



Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”

CARRERA:

Tecnologías de la Información

TEMA:

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE AGENDAMIENTO DE CITAS Y GESTIÓN DE
HISTORIAL CLÍNICO UTILIZANDO ARQUITECTURA MVC PARA CONSULTORIO DEL
NUTRICIONISTA "STEVEN BRAVO"

**Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar
por el título de Ingeniero/a en tecnologías de la información**

Modalidad Proyecto Integrador

AUTOR/ES:

Mera Mendoza Rubén Darío

Bravo Zambrano Luis Alexander

TUTOR:

A.S. González López Oscar Armando, Mg

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2025-2

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página III de 254

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Bravo Zambrano Luis Alexander y Mera Mendoza Rubén Darío, legalmente matriculado/a en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2025-2026, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE AGENDAMIENTO DE CITAS Y GESTIÓN DE HISTORIAL CLÍNICO UTILIZANDO ARQUITECTURA MVC PARA CONSULTORIO DEL NUTRICIONISTA STEVEN BRAVO”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 23 de enero de 2026

Lo certifico,



Ing. Oscar Armando González López
Docente Tutor(a)
Área: Desarrollo de Software

DECLARACIÓN DE EXPRESA AUTORÍA

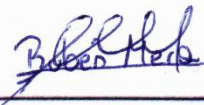
Por medio de la presente, nosotros, Bravo Zambrano Luis Alexander, titular de la cédula de identidad No. 1317141677, y Mera Mendoza Rubén Darío, portador de la cédula de identidad No. 1350584817, como autores originales del proyecto de titulación: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE AGENDAMIENTO DE CITAS Y GESTIÓN DE HISTORIAL CLÍNICO UTILIZANDO ARQUITECTURA MVC PARA CONSULTORIO DEL NUTRICIONISTA "STEVEN BRAVO"'**", declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Manta, 5 febrero del 2026.



Bravo Zambrano Luis Alexander

C.I 1317141677



Mera Mendoza Rubén Darío

C.I 1350584817

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a mi madre, Valeria Mendoza, por su apoyo incondicional y por haber sido el pilar económico y emocional durante toda mi formación profesional.

A mi tía, Juana Iris Mendoza, por impulsarme a tomar este camino y motivarme a no rendirme cuando el proceso se volvía difícil.

A mis hermanos, Dylan y Alejandro Mera, y a mi abuela Juana Cedeño por su compañía y respaldo constante a lo largo de esta etapa.

A mi compañero de tesis, Luis Bravo, por el trabajo colaborativo, compromiso y esfuerzo compartido que hicieron posible culminar este proceso académico.

A mi novia, Rossy Vélez, por su comprensión, paciencia y apoyo emocional durante el desarrollo de este proyecto.

Y, de manera muy especial, a mi padre, Rubén Mera Rezabala, quien, aunque ya no se encuentra físicamente conmigo, sigue siendo una fuente permanente de inspiración. Este logro también es suyo.

Mera Mendoza Rubén Darío

DECLARATORIA

A mis padres: María Bravo y
Juan que siempre
me brindaron su apoyo durante
todo este camino que, a pesar de no ser fácil,
aun así, estuvieron en todo momento.

A mi hermana Andrea Bravo,
quien siempre me apoyó y me respaldó.

También a mi compañero de tesis,
Rubén Mera, por la confianza para
hacer este trabajo importante en
nuestro camino a profesionales
con esfuerzo y dedicación.

A mi novia, Melany López, por
motivarme a ser mejor cada día,
por el apoyo incondicional
durante cada día de esta etapa,
por creer en mí
y brindarme su confianza.

Bravo Zambrano Luis Alexander

AGRADECIMIENTO

Gracias a nuestras familias, en especial
a nuestros padres, por su apoyo incondicional,
lo cual nos ha ayudado a alcanzar
nuestras metas, superando obstáculos.

A la Facultad de Ciencia de la Vida
y Tecnología de la Universidad Laica
"Eloy Alfaro" de Manabí, nuestro más profundo
agradecimiento por los años que nos respaldó
y nos formó como profesionales competentes.

A nuestro Tutor, A.S. González López
Oscar Armando, Mg, por el apoyo e
impulso a ser mejores, por su orientación
y consejos damos el más profundo
agradecimiento, ya que ha sabido
llevarnos con paciencia
y consejos durante todo este camino.

Bravo Zambrano Luis Alexander y Mera Mendoza Rubén Darío

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	24
1.1	UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
1.2.1	Formulación del problema	26
1.2.2	Estado actual del problema	26
1.2.3	Diagrama de causa – efecto del problema.....	28
1.3	OBJETIVOS:	29
1.3.1	Objetivo general:	29
1.3.2	Objetivos específicos:	29
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	30
1.5	IMPACTOS ESPERADOS	31
1.5.1	Impacto tecnológico	31
1.5.2	Impacto social	31
1.5.3	Impacto ecológico	32
1.6	HIPÓTESIS.....	33
1.6.1	Hipótesis general	33
1.6.2	Hipótesis específicas	33
2	MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	35

2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS AL TEMA PRESENTADO	37
2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES	39
2.3.1 Sistemas de información	39
2.3.2 Sistema Web	39
2.3.3 Arquitectura de una aplicación web	40
2.3.4 Metodologías de desarrollo de software.....	41
2.3.5 Historia clínica electrónica.....	42
2.3.6 Agenda médica digital.....	42
2.3.7 Modelo MVC (Modelo-Vista-Controlador).....	42
2.3.8 Arquitectura de aplicaciones web modernas	43
2.3.9 Responsividad y accesibilidad web.....	43
2.3.10 Tecnologías utilizadas en el proyecto.....	44
2.4 CONCLUSIONES RELACIONADAS AL MARCO TEÓRICO EN REFERENCIA AL TEMA PLANTEADO	50
3 MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO).....	55
3.1 INTRODUCCIÓN	55
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	55
3.2.1 Investigación Bibliográfica	56
3.2.2 Investigación Descriptiva.....	56

3.2.3	Investigación Explicativa	57
3.3	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	57
3.3.1	Método Deductivo	57
3.4	FUENTE DE INFORMACIÓN DE DATOS	58
3.4.1	Fuentes Primarias	58
3.4.2	Fuentes Secundarias	58
3.5	ESTRATEGIA OPERACIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	59
3.5.1	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar	59
3.6	ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	68
3.6.1	Tabulación y análisis de datos	68
3.6.2	Presentación y descripción de los resultados obtenidos	69
3.6.3	Informe final del análisis de datos	84
4	MARCO PROPOSITIVO (ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA)	88
4.1	INTRODUCCIÓN	88
4.2	DESCRIPCIÓN DE PROPUESTA	88
4.3	DETERMINACIÓN DE RECURSOS	89
4.3.1	Humanos	89
4.3.2	Tecnológico	90
4.3.3	Económico (presupuesto)	91
4.4	ETAPAS DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA	93

4.4.1	Etapa de planificación	93
4.4.2	Etapa de diseño.....	118
4.4.3	Etapa de desarrollo	151
5	EVALUACIÓN DE RESULTADO	170
5.1	INTRODUCCIÓN	170
5.2	PRESENTACIÓN Y MONITOREO DE RESULTADO	170
5.2.1	Análisis de las distintas herramientas.....	173
5.3	INTERPRETACIÓN OBJETIVA	179
5.4	Pruebas de rendimiento y tiempo de respuesta	180
5.5	Discusión de Resultados: Análisis Comparativo.....	181
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	183
6.1	CONCLUSIONES	183
6.2	RECOMENDACIONES	184
7	BIBLIOGRAFÍA	187
8	ANEXOS.....	192
8.1	Anexo 1: Estructura de entrevista a Nutricionista.....	192
8.2	Anexo 2: Estructura de entrevista al Paciente	195
8.3	Anexo 2: Procesos realizados.....	198
8.4	Anexo 3: Pagina principal	199
8.5	Anexo 4: Página de inicio de sesión y registro	201

8.6	Anexo 5: Página de perfil de usuario	202
8.7	Anexo 6: Gestión de reserva	203
8.8	Anexo 7: Gestión de pacientes	204
8.9	Anexo 8: Gestión de asignación de cita	205
8.10	Anexo 9: Gestión de historia clínica.....	206
8.11	Anexo 10: Página de historial clínico.....	207
8.12	Anexo 11: Generación de PDF del plan alimenticio	207
8.13	Anexo 12: Manual De Usuario.....	208
8.13.1	Página de inicio para paciente	208
8.13.2	Inicio.....	208
8.13.3	Sobre nosotros	209
8.13.4	Contacto	210
8.13.5	Registro y autenticación de usuario	211
8.13.6	Gestión de usuario (Administrador).....	216
8.13.7	Gestión de reserva	220
8.13.8	Módulo de atención.....	233
8.13.9	Historial clínico	240
8.14	Anexo 13: Manual técnico.....	244
8.14.1	Manual técnico del sistema	244
8.14.2	Instalación de dependencias del Backend (Composer).....	244

8.14.3	Configuración de dependencias del frontend	245
8.14.4	Configuración del entorno y base de datos	246
8.14.5	Migración de la base de datos	248
8.14.6	Estructura de código y rutas	248
8.14.7	Ejecución del aplicativo	250
8.14.8	Resultado	251

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Herramientas de Investigación	60
Tabla 2	Estructura de los instrumentos de recolección de datos	64
Tabla 3	Interrogantes entorno a la recolección de la información	66
Tabla 4	Tabla de recursos humanos.....	90
Tabla 5	Recursos tecnológicos de hardware	90
Tabla 6	Recursos tecnológicos del software	91
Tabla 7	Recurso económico	91
Tabla 8	Roles scrum	95
Tabla 9	Product Backlog de inicio	97
Tabla 10	Historia de usuario 001	98
Tabla 11	Historia de Usuario 002	98
Tabla 12	Historia de usuario 003	98
Tabla 13	Historia de usuario 004	99

Tabla 14 Historia de usuario 005	99
Tabla 15 Historia de usuario 006	99
Tabla 16 Product Backlog de administrador	100
Tabla 17 Historia de usuario 007	101
Tabla 18 Historia de usuario 008	101
Tabla 19 Historia de usuario 009	101
Tabla 20 Historia de usuario 010	102
Tabla 21 Historia de usuario 011.....	102
Tabla 22 Historia de usuario 012	102
Tabla 23 Product backlog del nutricionista.....	103
Tabla 24 Historia de usuario 013	104
Tabla 25 Historia de usuario 014	104
Tabla 26 Historia de usuario 015	104
Tabla 27 Historia de usuario 016	105
Tabla 28 Historia de usuario 017	105
Tabla 29 Historia de usuario 018	105
Tabla 30 Historia de usuario 019	106
Tabla 31 Historia de usuario 020	106
Tabla 32 Historia de usuario 021	106
Tabla 33 Historia de usuario 022	107
Tabla 34 Historia de usuario 023	107
Tabla 35 Product backlog del paciente.....	107
Tabla 36 Historia de usuario 024	108

Tabla 37 Historia de usuario 025	109
Tabla 38 Historia de usuario 026	109
Tabla 39 Historia de usuario 027	109
Tabla 40 Historia de usuario 028	110
Tabla 41 Historia de usuario 029	110
Tabla 42 Historia de usuario 030	110
Tabla 43 Historia de usuario 031	111
Tabla 44 Historia de usuario 032	111
Tabla 45 Historia de usuario 033	111
Tabla 46 Sprint 1	112
Tabla 47 Sprint 2	113
Tabla 48 Sprint 3	114
Tabla 49 Sprint 4	116
Tabla 50 Actividad de implementación tecnológica	117
Tabla 51 Caso de uso 001.....	119
Tabla 52 Caso de uso 002.....	121
Tabla 53 Caso de uso 004.....	123
Tabla 54 Caso de uso 005.....	125
Tabla 55 Caso de uso 006.....	126
Tabla 56 Caso de uso 007.....	126
Tabla 57 Caso de uso 008.....	127
Tabla 58 Caso de uso 009.....	128
Tabla 59 Caso de uso 010.....	129

Tabla 60 Caso de uso 011	129
Tabla 61 Caso de uso 012.....	130
Tabla 62 Caso de uso 013.....	130
Tabla 63 Caso de uso 014.....	131
Tabla 64 Caso de uso 015.....	131
Tabla 65 Caso de uso 016.....	132
Tabla 66 Caso de uso 017.....	133
Tabla 67 Caso de uso 018.....	133
Tabla 68 Caso de uso 019.....	134
Tabla 69 Caso de uso 020.....	134
Tabla 70 Caso de uso 021.....	135
Tabla 71 Caso de uso 022.....	136
Tabla 72 Caso de uso 023.....	136
Tabla 73 Caso de uso 024.....	137
Tabla 74 Diagrama de la base de datos UML	142
Tabla 75 Diagrama de clase	143
Tabla 76 Diccionario de la tabla user_states	144
Tabla 77 Diccionario de la tabla roles.....	145
Tabla 78 Diccionario de la tabla users	145
Tabla 79 Diccionario de la tabla personal_data	146
Tabla 80 Diccionario de la tabla appointment_states.....	146
Tabla 81 Diccionario de la tabla appointments	147
Tabla 82 Diccionario de la tabla attentions	147

Tabla 83 Diccionario de la tabla attention_data	148
Tabla 84 Diccionario de la tabla nutricionista_schedules	150
Tabla 85 Diccionario de la tabla nutricionista_settings	150
Tabla 86 Diccionario de la tabla system_settings	151
Tabla 87 Instalación y configuración de software de desarrollo	151
Tabla 88 Capacitación al personal del consultorio	168
Tabla 89 Pruebas al sistema	170
Tabla 90 Tiempo de respuesta	180
Tabla 91 Análisis comparativo de proceso manual y sistema automatizado	181

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Causa y Efecto	28
Figura 2 Arquitectura Web en Capas	40
Figura 3 Frecuencia de asistencia de los pacientes	71
Figura 4 Rango de edad de los encuestados	72
Figura 5 Métodos actuales de agendamiento	73
Figura 6 Precepción de dificultad en el agendamiento	74
Figura 7 Frecuencias de retraso y confusiones	75
Figura 8 Nivel de satisfacción en el proceso actual del sistema de agendamiento de citas (escala de 1 a 10)	76
Figura 9 Percepción del tiempo de espera	77
Figura 10 Frecuentemente de problemas con el historial clínico	78
Figura 11 Percepción de utilidad del sistema web propuesto	79

Figura 12	Funcionalidades preferidas por los usuarios	80
Figura 13	Preferencia de dispositivo de acceso	81
Figura 14	Probabilidad de recomendación del sistema	82
Figura 15	Categoría de sugerencia de pacientes	83
Figura 16	Casos de uso del paciente en la interfaz pública del sistema	118
Figura 17	Diagrama de caso de uso de registrarse.....	120
Figura 18	Diagrama de caso de uso de inicio de sesión	121
Figura 19	Diagrama de caso de uso de recuperar contraseña	123
Figura 20	Diagrama de caso de uso de gestión de usuarios.....	124
Figura 21	Diagrama de caso de uso de Gestión de turnos	127
Figura 22	Diagrama de caso de uso de gestión de atenciones nutricional.....	131
Figura 23	Diagrama de caso de uso de gestión de perfil de usuario	135
Figura 24	Diagrama de caso de uso de gestión de notificaciones	137
Figura 25	Diagrama de flujo del proceso actual	139
Figura 26	Diagrama de flujo proceso propuesto.....	140
Figura 27	Arquitectura del caso de estudio.....	141
Figura 28	Diagrama de despliegue	144
Figura 29	Prototipo de página de inicial.....	152
Figura 30	Prototipo de pantalla sobre nosotros	153
Figura 31	Prototipo de página de contacto	154
Figura 32	Prototipo de Inicio de sesión	154
Figura 33	Prototipo de pantalla de registro.....	155
Figura 34	Prototipo de Dashboard de paciente.....	156

Figura 35	Prototipo de la reserva de cita como paciente	157
Figura 36	Prototipo de pantalla del historial del paciente	157
Figura 37	Prototipo de la pantalla del perfil del paciente	158
Figura 38	Prototipo del Dashboard del nutricionista	159
Figura 39	Prototipo de la pantalla de citas reservadas al nutricionista	160
Figura 40	Prototipo de asignación de cita a un paciente.....	160
Figura 41	Prototipo de la pantalla de listar pacientes	161
Figura 42	Prototipo de la gestión de horarios del nutricionista	162
Figura 43	Prototipo de la pantalla de perfil del nutricionista	162
Figura 44	Prototipo del Dashboard del administrador.....	163
Figura 45	Prototipo la pantalla de gestión usuario como administrador	164
Figura 46	Prototipo de la pantalla de reportes del administrador	165
Figura 47	Prototipo de la pantalla del perfil del administrador	165
Figura 48	Pantalla de inicio y prueba de accesibilidad Wave.....	174
Figura 49	Prueba de accesibilidad a la pantalla de asignación de citas Wave	174
Figura 50	Prueba de accesibilidad en la pantalla de inicio de Wave	175
Figura 51	Prueba de accesibilidad en la pantalla de contacto Wave.....	176
Figura 52	Prueba de accesibilidad de la pantalla de inicio Lighthouse	177
Figura 53	Pantalla de inicio de sesión y su prueba de accesibilidad en Lighthouse.....	178
Figura 54	Presentación del sistema.....	199
Figura 55	Página de inicio	199
Figura 56	Sobre nosotros	200
Figura 57	Servicio de consultorio	200

Figura 58	Formulario de contacto, contacto y horarios de atención.....	201
Figura 59	Inicio de sesión.....	201
Figura 60	Registro	202
Figura 61	Perfil	202
Figura 62	Cambio de contraseña	203
Figura 63	Lista de reservas de citas	203
Figura 64	Lista de pacientes	204
Figura 65	Selección de paciente y horario.....	205
Figura 66	Asignación de cita	205
Figura 67	Gestión de historial clínico.....	206
Figura 68	Historial de citas	207
Figura 69	Generación de PDF	207
Figura 70	Manual de usuario 001	208
Figura 71	Manual de usuario 002	209
Figura 72	Manual de usuario 003	210
Figura 73	Manual de usuario 004	211
Figura 74	Manual de usuario 005	212
Figura 75	Manual de usuario 006	212
Figura 76	Manual de usuario 007	213
Figura 77	Manual de usuario 008	214
Figura 78	Manual de usuario 009	214
Figura 79	Manual de usuario 010	215
Figura 80	Manual de usuario 011	216

Figura 81 Manual de usuario 012	216
Figura 82 Manual de usuario 013	217
Figura 83 Manual de usuario 014	218
Figura 84 Manual de usuario 015	218
Figura 85 Manual de usuario 016	219
Figura 86 Manual de usuario 017	219
Figura 87 Manual de usuario 018	220
Figura 88 Manual de usuario 019	220
Figura 89 Manual de usuario 020	221
Figura 90 Manual de usuario 021	222
Figura 91 Manual de usuario 022	222
Figura 92 Manual de usuario 023	223
Figura 93 Manual de usuario 024	223
Figura 94 Manual de usuario 025	224
Figura 95 Manual de usuario 026	224
Figura 96 Manual de usuario 027	225
Figura 97 Manual de usuario 028	226
Figura 98 Manual de usuario 029	227
Figura 99 Manual de usuario 030	227
Figura 100 Manual de usuario 031	228
Figura 101 Manual de usuario 032	228
Figura 102 Manual de usuario 033	229
Figura 103 Manual de usuario 034	229

Figura 104 Manual de usuario 035	230
Figura 105 Manual de usuario 036	231
Figura 106 Manual de usuario 037	232
Figura 107 Manual de usuario 038	232
Figura 108 Manual de usuario 039	233
Figura 109 Manual de usuario 040	233
Figura 110 Módulo de atención 041	234
Figura 111 Módulo de atención 042	235
Figura 112 Módulo de atención 043	235
Figura 113 Módulo de atención 044	236
Figura 114 Módulo de atención 045	236
Figura 115 Manual de usuario 046	237
Figura 116 Manual de usuario 047	238
Figura 117 Manual de usuario 048	239
Figura 118 Manual de usuario 049	239
Figura 119 Manual de usuario 050	240
Figura 120 Módulo de atención 051	241
Figura 121 Módulo de atención 052	241
Figura 122 Módulo de atención 053	243
Figura 123 Manual técnico 001	244
Figura 124 Manual técnico 002	246
Figura 125 Manual técnico 003	247
Figura 126 Manual técnico 004	247

Figura 127 Manual técnico 005	248
Figura 128 Manual técnico 006	249
Figura 129 Manual técnico 007	249
Figura 130 Manual técnico 008	251
Figura 131 Resultado 001	251
Figura 132 Resultado 002	252

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El problema está ubicado en el consultorio del nutricionista Steven Bravo, en el cantón de Santa Ana - Manabí, donde se da atención nutricional a una variedad de personas quienes buscan mejorar su salud y estilo de vida. Este consultorio nutriológico trata tanto a personas que recién inician como a las que retornan, ya sea por controles programados o por la evolución a través de la valoración de indicadores tales como peso, altura, composición corporal y evolución nutricional.

A pesar del aumento en la demanda por estos servicios, el consultorio utiliza herramientas tecnológicas muy rudimentarias o inexistentes. En este sentido, la necesidad de digitalizar procesos en el área de la salud postpandemia ha aumentado significativamente, dado que permite disminuir el tiempo de espera y el contacto físico de forma innecesaria, al igual que sirve para dar orden tanto al trabajo del profesional como a los pacientes.

La falta de automatización es un factor histórico para el accionar de este servicio. En un mundo que cada día está más digitalizado tener en cuenta un sistema especializado y no tenerlo es absolutamente perjudicial para la adecuada operatividad del consultorio, así como del servicio, siendo esto un factor que sin duda se altera.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el consultorio del nutricionista Steven Bravo, los trámites correspondientes a la atención del paciente, como agendar citas, la evaluación nutricional o seguir la evolución clínica, son todos ellos manuales (agendas en papel, mensajes de texto, llamadas telefónicas o mediante aplicaciones de mensajería, etc., para agendar las citas; hojas o cuadernos, para registrar información clínica y la realización de cálculos nutricionales: Índice de Masa Corporal (IMC) o la Tasa Metabólica Basal (TMB), o bien el Índice Cintura/Altura (ICA).

Esta manera de trabajar consume mucho tiempo y, sobre todo, es muy propensa a errores, generar desorganización y con capacidad reducida de atender a más pacientes.

Sin un sistema informático, resulta difícil poder comparar los resultados entre las consultas y acceder rápidamente al historial clínico, al mismo tiempo que puede que los pacientes no puedan gestionar sus citas o ver su evolución de forma autónoma, es decir, tengan dependencia del contacto directo con el consultorio.

En vista de esta situación, se ve la necesidad de implementar un sistema web en arquitectura Modelo Vista-Controlador (MVC) que pueda automatizar el agendamiento de citas, automatizar el cálculo nutricional y mantener un historial clínico digital. El objetivo es optimizar los procesos internos del consultorio y mejorar la atención al paciente, para ofrecer una experiencia más actual, más estructurada y, también, más eficaz.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo mejorar la eficiencia y calidad de los procesos administrativos y de atención del consultorio del nutricionista Steven Bravo mediante el desarrollo de un sistema web de agendamiento de citas y gestión de historia clínica basado en la arquitectura Modelo Vista-Controlador (MVC)?

1.2.2 Estado actual del problema

En el momento, el consultorio del nutricionista Steven Bravo tiene una serie de limitaciones administrativas y de carácter clínico en sus funciones. Para agendar una cita, el nutricionista llama al paciente, o utiliza una aplicación de mensajería, resultando en una elevada cantidad de reorganización, citas que se pierden, duplicadas y falta de control, por lo que el nutricionista no tiene ninguna capacidad para saber si puede atender a un paciente en un momento dado. Este sistema no es efectivo y no nos permite llevar a cabo una adecuada y estructurada gestión de los registros bajo presión.

El procedimiento de los cálculos nutricionales se hace manualmente en cada consulta lo cual consume el tiempo de la consulta y hace esperar a otros pacientes de tal modo que no solo consume más tiempo, sino que hace esperar a otros pacientes y además es un procedimiento con alta probabilidad de errores y difícil en el momento de querer compararlos con sesiones anteriores. A la ausencia de herramientas digitales se le suma también que el seguimiento del paciente y la toma de decisiones pasa desapercibido.

Por otra parte, no existe un historial clínico digital centralizado que contenga todo aquello que se pueda realizar y hacer de manera ordenada en el tratamiento del paciente. Los registros

están dispersos y el acceso a los datos de cada paciente en futuras consultas puede ser complicado.

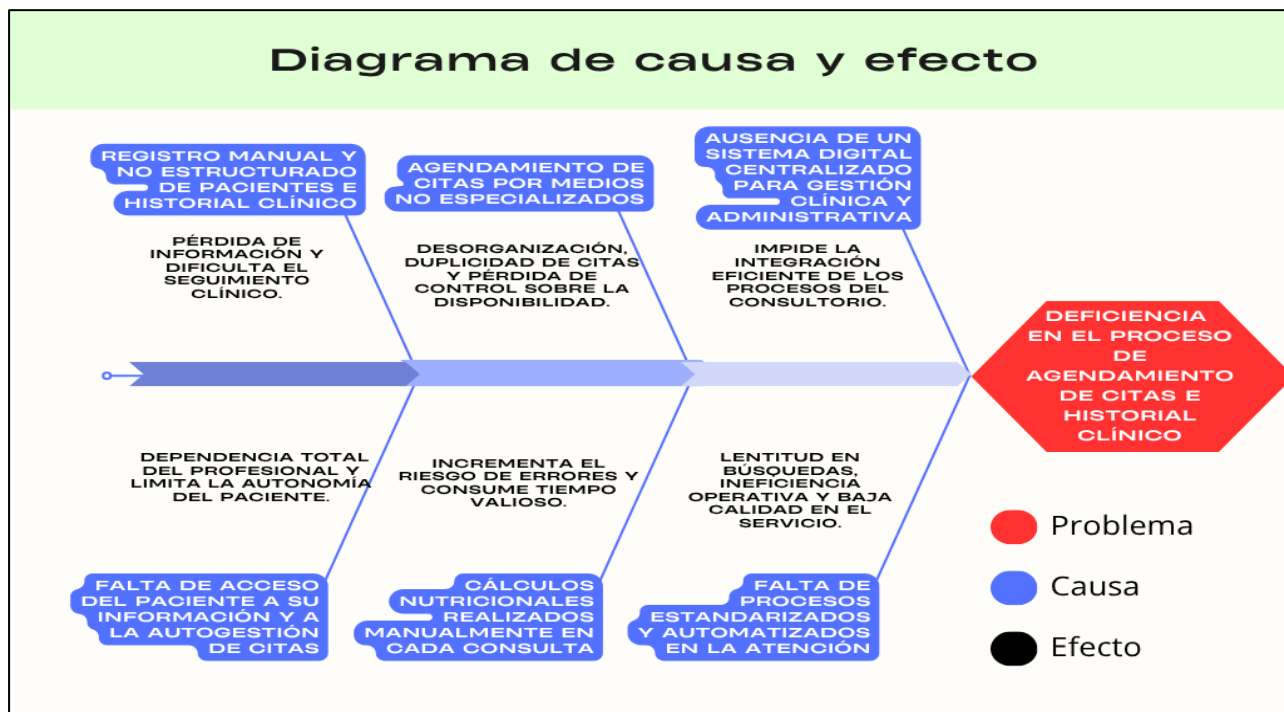
En el consultorio no se da a los pacientes un área desde la cual puedan ir monitorizando su evolución, acceder a sus historias clínicas ni pedir sus citas por sí solos, lo que también contribuye a una falta de autonomía de los pacientes, así como a una mayor carga administrativa del consultorio. Todo esto hace que la eficiencia, la calidad del servicio y la capacidad de atención sea menor, lo que genera una necesidad urgente de transformación digital.

1.2.3 Diagrama de causa – efecto del problema

En la figura 1, se puede observar, que se identificó el problema principal que es la deficiencia en el proceso de agendamiento de citas.

Figura 1

Diagrama Causa y Efecto



Nota: La figura muestra el diagrama de causa-efecto de los problemas o deficiencias en el proceso de agendamiento de citas, (fuente propia)

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 *Objetivo general:*

Desarrollar un sistema web de agendamiento de citas y gestión de historia clínica, basado en la arquitectura Modelo Vista-Controlador (MVC), que mejore la eficiencia y calidad de los procesos administrativos y de atención en el consultorio del nutricionista Steven Bravo.

1.3.2 *Objetivos específicos:*

- Analizar los requisitos funcionales y no funcionales del consultorio para el desarrollo del sistema web.
- Crear la estructura de la base de datos y la arquitectura del sistema utilizando el patrón Modelo Vista-Controlador (MVC).
- Implementar módulos que permitan el registro y gestión de pacientes, planificando y guardando automáticamente la historia clínica con los cálculos nutricionales relevantes, para así facilitar la visualización y comparación de datos históricos de los pacientes.
- Implementar la automatización de los cálculos nutricionales (IMC, TMB e ICA) dentro del sistema web, con el fin de optimizar la precisión de los resultados y apoyar la toma de decisiones del profesional.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Dado que la transformación digital ha convertido a la tecnología en una necesidad requiriéndola en todos los ámbitos, especialmente en el área de la salud, donde se necesita una organización, exactitud y eficiencia para brindar un servicio de calidad. En el caso que se presenta, el consultorio del nutricionista Steven Bravo maneja manualmente procedimientos como programar citas, evaluar la nutrición y hacer un seguimiento clínico de los pacientes.

Así mismo, los pacientes no disponen de un instrumento tecnológico que les permita manejar sus citas o ver su progreso por sí mismos, lo que hace que dependan del contacto directo con el consultorio y disminuye su participación en el proceso de mejora nutricional.

Para tratar este asunto, se plantea la implementación de un sistema web que emplea la arquitectura Modelo Vista-Controlador (MVC) con el fin de automatizar los procesos mencionados previamente, simplificar el almacenamiento digital de las historias clínicas y realizar automáticamente los cálculos nutricionales necesarios. Este sistema no solo ayudará a la optimización de la gestión interna del consultorio, sino que fomentará un acceso seguro y organizado a la información, y también mejorará la calidad del servicio brindado al paciente.

Así, la solución tecnológica que se está planteando nos ayudara a reducir el consumo de papel y ayudara a promover más costumbres ecológicas para el cuidado del medio ambiente. Dicho esto, este proyecto responde a la necesidad de un profesional de nutrición, y esto beneficia no solo a los pacientes que van a este consultorio sino también a el profesional que los está atendiendo. Además, está en línea con la tendencia a la digitalización y la eficacia de los servicios del campo de la salud.

1.5 IMPACTOS ESPERADOS

1.5.1 *Impacto tecnológico*

- **Automatización de procesos:** el sistema web mejorara la eficiencia y la rapidez de la gestión de información al automatizar los procesos como el agendamiento de citas, datos del paciente e informes.
- **Mayor seguridad de datos:** la implementación de una base de datos para el sistema web protegerá mejor los datos de los pacientes porque se evitará la duplicidad de documentos y solo el personal autorizado podrá acceder a ellos.
- **Acceso remoto de información:** el profesional médico (nutricionista/s) podrán acceder a la información de los pacientes desde cualquier lugar con acceso a internet a través del sistema web, lo que mejorara significativamente la atención.
- **Integración tecnológica:** el sistema web mejorará la eficiencia en la atención médica al permitir la integración de tecnologías.

1.5.2 *Impacto social*

- **Mejora de la atención a los pacientes:** El sistema permitirá ofrecer una atención más rápida, ordenada y más personalizada, incrementando en ello la satisfacción de los pacientes en la consulta.
- **Acceso a la información del paciente:** El paciente tendrá acceso a su evolución nutricional y a sus citas a través de una interfaz simple que propicia su participación en el tratamiento que está siguiendo.

- **Disminución del error humano:** La automatización de cálculos y el proceso de tratamiento de la información reducirán el error que se produce en el manejo manual de la información.
- **Descongestión administrativa:** El sistema permitirá aliviar la carga de trabajo del consultorio, permitiendo al profesional dedicar más tiempo a la atención directa.
- **Aumento de la digitalización:** El uso de herramientas tecnológicas en salud es un paso más para fomentar la cultura digital en el entorno.

1.5.3 Impacto ecológico

- **Reducción del uso de recursos:** La digitalización de los registros y la automatización del proceso permitirán la eliminación de fichas, lo que favorecerá la conservación de los recursos naturales, los árboles y el desarrollo de los espacios verdes.
- **Disminución de residuos materiales:** Debido a que no se hace uso de papeles, carpetas y documentos impresos se genera menos basura en el entorno del consultorio.
- **Disminución del uso de insumos:** También disminuirá el uso de materiales como la tinta, carpetas y útiles de oficina, generando un modo de gestión también más sostenible.
- **Conciencia ambiental:** La elección de la digitalización de recursos fomenta un compromiso con la naturaleza.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

El desarrollo de un sistema web para el agendamiento de citas y gestión de historial clínico en el consultorio del nutricionista Steven Bravo ubicada en el cantón Santa Ana mejorará significativamente la eficiencia en la gestión de datos, la atención médica y la experiencia del paciente, lo que conducirá a una mayor eficiencia y calidad en los servicios de atención.

1.6.2 Hipótesis específicas

- El desarrollo del sistema web para el consultorio nutricionista permitirá a los pacientes realizar reservaciones de citas médicas en línea, reduciendo los tiempos de espera y mejora en la satisfacción del paciente.
- La disponibilidad de la información en el sistema web facilitará al nutricionista la revisión de pacientes, lo que resultaría en una atención más rápida y efectiva.
- Este programa optimizará el registro de la información del paciente, así como la historia clínica de los pacientes, para que el tiempo de entrega de resultados sea un proceso menos prolongado.
- La automatización de los cálculos de las fórmulas nutricionales: IMC, TMB e ICA; permitirá al profesional proporcionar una atención más rápida, precisa y con menos margen de error.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En cuanto al análisis investigativo nacional se pudo encontrar en la Universidad Técnica de Cotopaxi, (Ibarbo Espinoza & Villacis Ríos, 2023) desarrollaron una aplicación web para la Unidad Médica Alejandro en el cantón La Maná. Esta aplicación permitió a los pacientes agendar sus citas médicas en línea y a los médicos gestionar el historial clínico desde un entorno digital. El sistema fue construido utilizando herramientas de desarrollo open source como PHP, Bootstrap y bases de datos relacionales, y también se implementó bajo la metodología ágil SCRUM. Los autores destacan que el sistema “facilita el trabajo del personal médico y mejora los tiempos de atención”, integrando funcionalidades como notificaciones, reportes e historial médico accesible.

Por otra parte, en la Universidad Agraria del Ecuador (Alburquerque Bautista, 2021) desarrolló un sistema web para el Centro Estético “Integral Nutrifux” ubicado en la ciudad de Guayaquil, cuyo enfoque integró tanto tratamientos estéticos como servicios de nutrición. La indagación nació por el problema del manejo ineficaz de instrumentos informales para gestionar la información: los datos del paciente, registros nutricionales, producto y tratamientos los cuales se guardaban en aplicaciones de mensajería, en dispositivos móviles o mediante documentos de oficina, y esto provocaba pérdidas continuas de información, duplicidad de datos ineficacia en las actividades internas del centro. Por esta razón, se sugirió desarrollar una aplicación web que automatiza las tareas diarias de este centro, abarcando registros de clientes, consultas, planes de alimentación personalizado, informes de atención y la venta de productos estéticos. Para el desarrollo de este sistema, se empleó PHP como lenguaje de programación y MySQL como el

sistema de gestión de base de datos, para así aprovechar los beneficios de licencia de código abierto. Además, se usó la metodología RUP (Rational Unified Process), lo que permitió organizar el proceso de desarrollo en etapas claras, garantizando un diseño incremental, válido y adaptado a las necesidades del personal.

Finalmente, en la universidad de Cataluña, (Nava Argos, 2024) se ha desarrollado un aplicativo web destinada a la gestión de citas médicas, con el fin de satisfacer las necesidades tales como, la organización de recurso y el proceso a información confiable. En el sector de salud, lo que es tecnología aun es una barrera ya que obstaculizan la efectividad, impactando a las clínicas que todavía dependen de métodos convencionales. El informe sugiere la creación de una aplicación web la cual va a estar enfocada en gestión de citas médicas en varias especialidades. La solución la cual se propuso se elaboró con tecnologías actuales como JavaScript, React y Node.js, brindando características como la segmentación de accesos (roles como: administrador, medico, paciente), visualizando el calendario (mensual, semanal, diario), administración de historiales médicos y citas, todo esto dentro de un entorno de código abierto. Esto permite que clínicas pequeñas o profesionales independientes puedan implementar la herramienta sin depender de altos costos de desarrollo o contratación de programadores especializados.

2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS AL TEMA PRESENTADO

Un ejemplo de investigaciones relacionadas al tema presentado es la realizada por (Villacrés Paz, 2022), quien llevó a cabo el diseño e implementación de un sistema web destinado a automatizar el agendamiento de citas y la gestión de historiales clínicos en el Centro Médico de Especialidades ACOSMED, en Quito, con el propósito de sustituir los registros manuales, los cuales generaban pérdida de información, lentitud en la atención y dificultades en el seguimiento clínico de los pacientes.

El sistema se creó haciendo uso de algunas herramientas tales como: Angular, JavaScript y Firebase, asumiendo como forma de estructuración la de microservicios. A lo largo de la propuesta de creación de este sistema se utilizó la metodología ágil Scrum, permitiendo adaptar con eficacia los requisitos de la organización. La propuesta de la aplicación incluye las siguientes funciones: administración de citas, registro de usuarios, el historial clínico (imágenes de los signos vitales, anamnesis y examen físico), así como la propuesta de un mecanismo de informes administrativos y médicos.

Dentro de los resultados que sugiere la implementación se aprecia que la aplicación mejora de manera muy considerable el tiempo de atención, la organización de los datos clínicos y la satisfacción de los usuarios (pacientes, administradores y médicos). La interfaz es percibida como intuitiva, eficiente y, sobre todo, de fácil uso, lo que resulta básico en entornos de salud.

Otro estudio significativo en el ámbito de los sistemas web para salud fue realizado por (Cacao Ortiz & Sagñay Tenelema, 2017), quienes desarrollaron una aplicación web denominada

ZURIXER para optimizar los procesos del Área de Atención Integral del Niño en el Centro de Salud “José Leonardo Ortiz”, ubicado en el distrito y provincia de Chiclayo, Perú.

El contexto de este proyecto se particulariza por una gestión de archivos clínicos y administrativos de forma manual, existiendo retrasos, riesgo a la pérdida de información y falta de soporte al momento de tomar decisiones.

El ZURIXER fue creado con PHP y el framework Laravel, con base de datos en PostgreSQL y desplegado dentro de un servidor Ubuntu 20.04.

Además, se utilizó Rational Rose 7.0 para poder analizar procesos, entre los que se encuentran: registro, modificación, consulta de historia clínica, propagación de citas y soporte con protocolos de atención en tiempo real, basado todo ello en el flujo operativo.

Los resultados que se pueden observar, son un total de mejoras como una reducción en el tiempo de la atención, una menor cantidad de errores en el registro, un adecuado acceso a la información clínica y una mejora en el control administrativo, teniendo en cuenta la atención médica, así como la reseña y satisfacción del personal.

Este antecedente exhibe una clara conexión con la investigación actual, porque ambos trabajos llevan a cabo una modernización y mejora del proceso por procedimientos clínicos y administrativos en los establecimientos de salud que están funcionando de forma manual. A pesar de que ZURIXER tiene como principal objetivo la nutrición infantil, la propuesta tal como aquí está construida tiene como base la gestión del registro de citas y de la gestión de clínica en un centro nutricional, ambos desarrollados anteriormente en PHP/Laravel y que muestran retos idénticos en las mismas dimensiones como por ejemplo la interoperabilidad, la usabilidad, la seguridad de la información, la adaptación a los requerimientos locales, etc.

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1 *Sistemas de información*

Según (Fuster et al., 2021), un sistema de información es conjunto integrado de componentes interrelacionados diseñados para recolectar, procesar, almacenar y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización. Estos sistemas no solo comprenden la tecnología (hardware, software, redes, bases de datos), sino también a las personas y los procesos organizativos involucrados en la gestión de la información.

Los sistemas de información facilitan que las empresas adapten sus acciones de forma más efectiva a las transformaciones de entorno, administren los recursos de manera más efectiva, fortalecen la comunicación interna y externa, y perfeccionan sus actividades. Así mismo, su configuración debe estar en concordancia con los propósitos estratégicos y operativos de la entidad, dado que esto influye en su valor y eficiencia.

2.3.2 *Sistema Web*

De acuerdo con (Luján Mora, 2002), una aplicación web se define como una forma específica de sistema cliente-servidor, donde el cliente, el servidor y el protocolo de comunicación (HTTP) están estandarizados, facilitando así la interoperabilidad entre distintos sistemas. Estas aplicaciones funcionan en un servidor y permiten a los usuarios interactuar a través de un navegador web, desde el cual se puede solicitar recursos y visualizar interfaces desarrolladas con tecnologías como HTML, JavaScript o CSS. El autor también menciona que el sistema web es capaz de funcionar en diferentes entornos, ya sean en internet, intranets, y

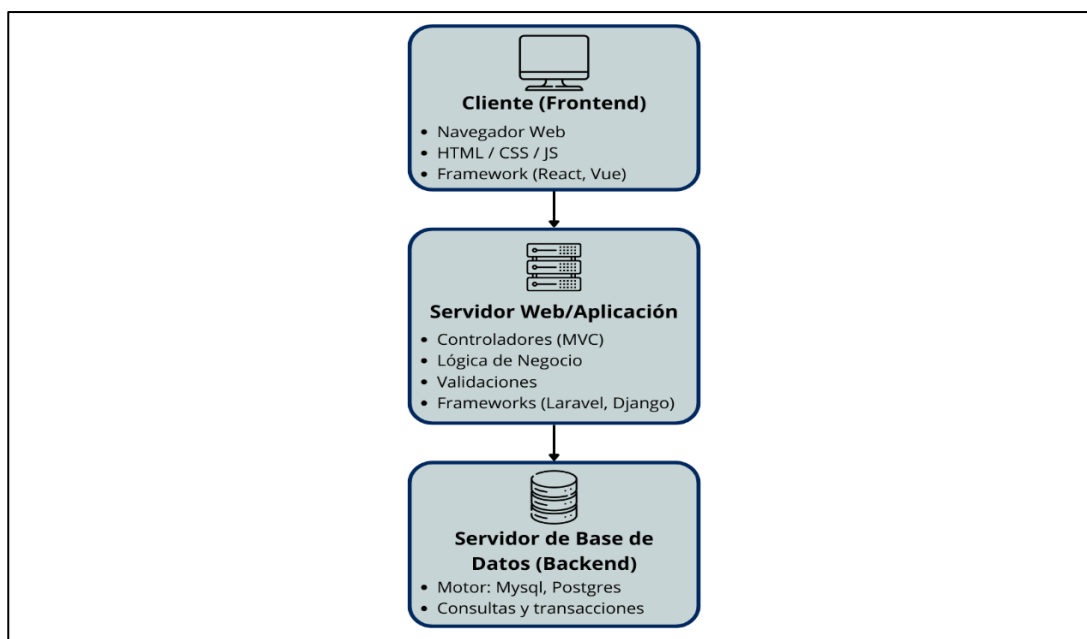
extranets, y señala beneficios como el sencillo mantenimiento, la centralización del código en el servidor, la independencia respecto a la plataforma y la eliminación de problemas de versiones en los clientes. Todo esto convierte a los sistemas web en opciones efectivas y escalables para así brindar servicios interactivos a usuarios ubicados en diversas áreas geográficas.

2.3.3 Arquitectura de una aplicación web

Luján Mora (2002) indica que la arquitectura de un sistema web se concibe como el conjunto de componentes funcionales y estructurales que permiten el funcionamiento de una aplicación en la web. Esta arquitectura contempla distintos niveles, como la presentación (interfaz del usuario), la lógica de negocio (procesos y reglas), y el acceso a datos (interacción con las bases de datos), además de la infraestructura subyacente como servidores, protocolos de red y sistemas operativos. Su diseño busca garantizar la escalabilidad, seguridad, mantenibilidad y rendimiento del sistema.

Figura 2

Arquitectura Web en Capas



***Nota:** En esta figura se puede observar la arquitectura web en capas, (fuente propia).*

2.3.4 Metodologías de desarrollo de software

Según Maida & Pacienza (2015) , una metodología de desarrollo de software nos da un marco de trabajo el cual se usa para la estructurar, planificación y controlar el proceso de desarrollo de sistemas de información. Una gran variedad de estos marcos de trabajo ha evolucionado durante los años, cada uno con sus propias fortalezas y debilidades. Una metodología de desarrollo de sistemas no tiene que ser necesariamente adecuada para usarla en todos los proyectos. Cada una de las metodologías disponibles es más adecuada para tipos específicos de proyectos, basados en consideraciones técnicas, organizacionales, de proyecto y de equipo. Una metodología de desarrollo de software o metodología de desarrollo de sistemas en ingeniería de software es un marco de trabajo que se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema de información (Maida & Pacienza, 2015).

2.3.5 Historia clínica electrónica

Gonzales Argote (2019) nos dice que la historia clínica electrónica (HCE) va más allá de la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el registro de datos relacionados con el paciente y la atención recibida. Lo que significa, que su denominación está en dependencia del grado de informatización aplicado a su gestión."

2.3.6 Agenda médica digital

Según la OMS (2021), la Salud Digital es el conocimiento y la práctica asociados al campo de desarrollo y uso de tecnologías digitales para mejorar la salud, las cuales deben ir en la línea del acceso universal a servicios de salud de calidad, a su mejora en la eficiencia y sostenibilidad y a una atención. En todo el mundo se ha reconocido la necesidad de poner en marcha una agenda digital adaptada a las necesidades del sector salud y que permita articular y orientar del sector hacia transformación digital mediante el mejor uso de los recursos; de tal manera que se maximicen los beneficios tanto sociales, del conocimiento, de la información y de la economía del sector salud (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2023).

2.3.7 Modelo MVC (Modelo-Vista-Controlador)

Según Mendoza Rivilla (2017), El patrón de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) es un patrón que establece la organización independiente del Modelo (Objetos de Negocio), de la Vista (interfaz con el usuario u otro sistema) y del Controlador (controlador del workflow de la aplicación). Está compuesto según se muestra a continuación:

- Modelo

- Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación.
 - Encapsula el estado de la aplicación.
 - No sabe nada /independiente del controlador y la vista.
- Vista
 - Es la presentación del modelo.
 - Puede acceder al modelo, pero nunca cambia si estado.
 - Puede ser notificada cuando hay un cambio de estado en el modelo.
- Controlador
 - Reacciona a la petición del cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente.

2.3.8 Arquitectura de aplicaciones web modernas

Aldas Averos (2025) indica que esta arquitectura de software es fundamental para el desarrollo de proyectos informáticos robusto y escalable, siendo capaz de adaptarse y crecer con las necesidades de la empresa, para lo cual la arquitectura de microservicios con la que se ha desarrollado esta aplicación web podrá gozar esta arquitectura moderna, como puede ser, resiliencia, mejora de rendimiento y alta disponibilidad.

2.3.9 Responsividad y accesibilidad web

Según Chávez Calderón et al. (2022), la accesibilidad web se refiere a la capacidad de un sitio para ser utilizado eficientemente por usuarios en diversos dispositivos y contextos, garantizando que el contenido sea adaptable y funcional incluso en pantallas de diferentes

resoluciones. Por otro lado, la Responsividad web es un marco de diseño que permite que las interfaces se ajusten dinámicamente al tamaño del dispositivo mediante técnicas como rejillas fluidas y media queries, optimizando así la experiencia del usuario sin necesidad de múltiples versiones del sitio. Ambos conceptos son esenciales para el desarrollo frontend moderno, centrado en la usabilidad y la inclusión digital.

2.3.10 Tecnologías utilizadas en el proyecto

- **Lenguaje de programación PHP**

Según Heurtel (2016) nos da la definición diciéndonos que este lenguaje php de script se ejecuta del lado del servidor, y que el código HTML normal se incluye en una página a diferencia de otros lenguajes donde el código se ejecuta del lado del cliente (en el explorador), el código PHP se ejecuta del lado del servidor. Esta técnica permite realizar páginas web dinámicas cuyo contenido se puede generar total o parcialmente en el momento de la llamada de la página, gracias a la información que se recopila en un formulario o se extrae de una base de datos.

Por lo tanto, la ejecución del código del lado del servidor resulta fundamental en el presente proyecto, ya que el sistema de gestión nutricional requiere procesar información sensible con historias clínicas, cálculos antropométricos y la generación de reportes en tiempo real. Al ejecutarse en el servidor, PHP garantiza mayor seguridad en el tratamiento de los datos médicos, evitando la exposición de la lógica de negocio en el navegador del usuario.

- **Framework Laravel**

Laravel, es un framework Open-Source para desarrollar en PHP, con una filosofía muy clara enfocada para que el código sea lo más expresivo y elegante posible, para desarrollar aplicaciones y servicios web (Laravel, 2025c).

En el contexto del presente proyecto, la sección de Laravel se fundamenta en su estructura organizada, como en ORM Eloquent y su motor de plantillas Blade, lo cual permitió acelerar el desarrollo del sistema y garantizar una arquitectura mantenible.

- **Arquitectura de Laravel**

Laravel sigue el patrón de arquitectura MVC tradicional, el cual hace cumplir una separación entre la lógica de negocios, de la lógica de entradas y presentación asociada con una interfaz gráfica de usuario (GUI) Mientras tanto en las aplicaciones web creadas por Laravel, la lógica de negocios típicamente consiste en los modelos de datos como por ejemplo usuarios, publicaciones en blogs, y se podría decir que la interfaz gráfica es solo una página web en el navegador (Laravel, 2025d).

Esta separación es especialmente relevante en el sistema desarrollado, ya que permite aislar la lógica (cálculos antropométricos) de la interfaz grafica utilizada por el nutricionista. De esta manera, se garantiza mayor escalabilidad y mantenibilidad del sistema, permitiendo futuras mejoras sin afectar la estabilidad del núcleo funcional.

- **Capas MVC aplicada en Laravel**

- **Capa del modelo:** La capa modelo en cualquier otro MVC framework, es el componente el cual se encarga de la comunicación con la base de datos. Es aquí donde interviene Eloquent que es una clase que se hereda a los modelos en Laravel,

para trabajar de manera simple con los objetos de la base de datos. Obviamente el uso de Eloquent es opcional, pues también este framework dispone de otros recursos que facilita interactuar con los datos, o específicamente la creación de modelos (Laravel, 2025c).

En el proyecto, esta capa resulta esencial ya que se establece la relación estricta entre entidades como Paciente, Atención, Turno. Gracias al modelo relacional usado, se evita la existencia de registros inconsistentes, como consultas sin paciente asignado, garantizando integridad referencial en la información nutricional.

- **Capa de vista:** La capa vista en Laravel, usa su propio motor de plantillas llamado Blade, con el objetivo de dar un código limpio y fácil de comprender en las Vistas. Utilizado código PHP plano y permite incluir un sistema de Caché que lo hace mucho más rápido, para la creación de tal manera estas plantillas se debe crear el archivo dentro de la carpeta /views con la extensión nombrevista.blade.php (Laravel, 2025e).

En la aplicación desarrollada, Blade permitió una interfaz intuitiva para el nutricionista, optimizando la experiencia de usuario en módulos como agenda de citas, visualización de historial clínico y descarga de reportes. Además, su sistema de caché contribuye a mejorar el rendimiento observado en las pruebas de carga, donde los tiempos de respuesta se mantienen por debajo de un segundo.

- **Capa del controlador:** El controlador es donde la lógica de negocio está ubicada y gracias a esto se tienen funcionalidades como: la recuperación de todas las entradas de la base de datos para enumerarlas, actualizar, eliminar o realizar las búsquedas de

la información en las tablas del base de datos dado un identificador, añadir nuevos registros a la base de datos y crear mensajes de confirmación de las funciones básicas. Esta capa permite organizar el código en clases sin tener que escribirlo todo en las rutas. Todos los controladores deben extenderse de la clase BaseController (Laravel, 2025a).

En este sistema, los controladores gestionan procesos críticos como la validación de datos antropométricos y generación de reportes PDF. Esta centralización permitió organizar el código de manera estructurada y reducir errores derivados de validaciones manuales en el método tradicional.

- **Base de datos**

Microsoft (2025) menciona que la base de datos es un recurso para recoger y organizar información. Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos, pedidos u otras cosas. Muchas bases de datos empiezan como una lista en una hoja de cálculo o en un programa de procesamiento de texto. A medida que la lista aumenta su tamaño, empiezan a aparecer redundancias e inconsistencias en la información.

En el contexto del consultorio, la base de datos cumple un rol fundamental al permitir de forma estructurada almacenar los datos de los registros clínicos de cada paciente, evitando redundancias e inconsistencias propias del manejo manual de papel. Esta estructuración mejora la trazabilidad y disponibilidad inmediata de la información nutricional.

- **Modelo relacional**

Oracle (2021) afirma que una base de datos relacional es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Relacionar bases de datos se basan en el modelo relacional, una forma intuitiva y sencilla de representar datos en tablas. En una base de datos relacional, cada fila de la tabla es un registro con un ID único llamado clave. Las columnas de la tabla contienen atributos de los datos y cada registro suele tener un valor para cada atributo, lo que facilita establecer las relaciones entre los puntos de datos.

Esta característica es clave en el sistema, ya que la relación entre paciente, atención y turnos requiere de una integridad estricta. El modelo relacional garantiza que cada consulta está asociada a un paciente válido y de que cada turno esté vinculado a una cita existente, evitando inconsistencias que podrían afectar la confiabilidad de la información clínica.

- **Uso de migraciones y Eloquent ORM**

Según Laravel (2025b), las migraciones de bases de datos son herramientas que permiten a los programadores definir y modificar el esquema de una base de datos de manera programática, usando código en lugar de comandos SQL manuales. Funcionan como "control de versiones" para la base de datos, ayudando con la creación de tablas, columnas, índices y relaciones de una manera consistente y colaborativa. Esto es primordial en equipos de desarrollo, ya que permite que todos los miembros tengan la misma estructura de base de datos y asegure aplicar cambios de manera incremental y reversible.

En este proyecto, el uso de migraciones asegura que la estructura de las tablas del sistema pudiera modificarse de manera controlada y reversible, facilitando la evolución del sistema.

durante el desarrollo. Esto fue especialmente importante al incorporar nuevos campos relacionados con indicadores nutricionales.

Laravel (2025a), nos dice que, los eloquent ORM (Object-Relational Mapper) es una característica popular en frameworks como Laravel que proporciona una capa de abstracción para interactuar con la base de datos utilizando objetos PHP en lugar de escribir sentencias SQL directamente. Con Eloquent, cada tabla de la base de datos tiene un "Modelo" PHP correspondiente. Este modelo permite realizar consultas (crear, leer, actualizar, eliminar registros) de manera intuitiva, tratar los registros como objetos y definir relaciones entre ellos (uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos), lo que simplifica enormemente el desarrollo y la mantenibilidad del código que interactúa con la base de datos.

En la implementación del sistema, Eloquent simplifiqué la definición de relaciones como de uno a muchos entre Paciente y Atención, permitiendo realizar consultas complejas de manera intuitiva y reduciendo la probabilidad de errores en sentencias SQL manuales. Esto impactó directamente en el rendimiento y mantenibilidad del código.

- **PostgreSQL**

Según (PostgreSQL, 2025), dice que este es un potente sistema de base de datos relacional de código abierto, reputado por su fiabilidad, sus prestaciones robustas y su rendimiento. Este es totalmente compatible con los estándares SQL y también tiene prestaciones avanzadas, como las transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad), la extensibilidad mediante tipos de datos, funciones y operadores definidos para el usuario y el soporte de lenguajes de programación. El hecho de que sea código abierto y que cuente con una

comunidad muy activa a esta la convierte en una opción llamativa para los proyectos de pequeña a gran escala.

En el sistema desarrollado, el cumplimiento de las propiedades ACID es fundamental, ya que garantiza que operaciones críticas como el registro de la atención o la reserva de turno se ejecute de manera segura y consistente. En caso de fallos, el sistema asegura que no existan registros incompletos o inconsistentes, protegiendo la integridad de la historia clínica digital. Además, su rendimiento robusto contribuye a los tiempos de respuesta inferiores a un segundo observados en las pruebas de rendimiento.

2.4 CONCLUSIONES RELACIONADAS AL MARCO TEÓRICO EN REFERENCIA AL TEMA PLANTEADO

Se determinó que los sistemas de información desempeñan un papel fundamental en la gestión eficiente de datos, la toma de decisiones y el control organizacional. Estos sistemas a la vez unen los componentes, tecnología, gente y automatización de las tareas que sean muy repetitivas, y de esta manera mejoran la información que ha de ser comparable además de permitir realizar el tracking de las operaciones, y una vez implementados corrigen los errores que pueda haber posteriormente, poniendo en comunicación a los usuarios aun cuando no compartan un mismo registro, y optimizando los recursos. En ambientes donde la atención a usuarios, tal y como requiere el modelo, necesita ser adecuada, necesita ser verificada y necesita volverse a realizar, se necesita un sistema de información que sea correcto para poder obtener la eficacia y la calidad del servicio que se va a prestar.

Un sistema web es idóneo al instante de implementar aplicaciones que también sean accesibles, escalables y centralizadas. Este modelo que está asociado a la arquitectura que se basa en clientes y servidores, junto con el uso de tecnologías estándar como HTML, CSS y JavaScript, permite crear soluciones que no dependen de un sistema operativo o de un dispositivo por parte del usuario. Además, al estar alojados en servidores centralizados, estos sistemas facilitan su mantenimiento, las actualizaciones y control de versiones. Por esta parte técnica que tiene el sistema web, además de los múltiples entornos adecuados para poder trabajar, como pueden ser Internet, la intranet o la extranet, no ha de ser muy complicada a la hora de automatizar procesos y la gestión de información en tiempo real.

La arquitectura elegida para una aplicación web se estableció como un conjunto de elementos estructurales y funcionales, que posibilitan el comportamiento adecuado del sistema en un contexto web. Esta arquitectura se establece en varios niveles, tales como la capa de presentación, que trata a la interfaz del usuario; la lógica de negocio, que incluye los procesos, así como las reglas del sistema, y el acceso a datos de forma en la que se incurre a las bases de datos. Igualmente, considera la infraestructura técnica que da soporte a la aplicación, como los servidores, los protocolos de red y los sistemas operativos. Su diseño estructurado previene una serie de cualidades elementales: la escalabilidad, la seguridad, la mantenibilidad y el rendimiento del sistema.

Es importante subrayar que la opción de una técnica de progreso del software es importante para estructurar y administrar el proceso de generación del mismo software para la creación del sistema web: resulta fundamental, como cada proyecto tiene sus particularidades

técnicas y organizativas, la opción fijada debe adecuarse a las necesidades del consultorio del nutricionista que permita asegurar su planificación y realización adecuadas, asegurando la calidad, la funcionalidad y la consecución de los objetivos del sistema de agendamiento y gestión del histórico clínico.

Se ha determinado que la historia clínica electrónica implica un cambio importante en la realización y gestión de datos sobre pacientes y el estado de salud de los mismos, aportando tecnología de la información que permite gestionar el proceso de información del paciente mejorando la eficiencia, la seguridad, el acceso a la información. En el campo del consultorio del nutricionista, la historia clínica electrónica sirve para informatizar todos los registros clínicos, asegurando una mejora en la calidad de la actividad de seguimiento, garantizando un mejor acceso a la información y estandarizando la atención nutricional.

Se postula que la agenda médica digital constituye un componente fundamental dentro del proceso de transformación digital de los servicios de salud, ya que contribuye directamente a mejorar la accesibilidad, eficiencia y sostenibilidad de la atención. En el contexto del consultorio del nutricionista, su implementación permite organizar y gestionar de manera integral las citas y los recursos disponibles, facilitando una atención más coordinada y oportuna, alineada con las actuales exigencias de la salud digital y orientada a la mejora del bienestar del paciente.

Se establece que la arquitectura de aplicaciones web modernas, como la de microservicios, es un enfoque fundamental para la construcción de sistemas escalando, resiliente y de alto rendimiento. La arquitectura de esta aplicación permite la evolución de la aplicación

web a la vez que es flexible a la hora de atender la creciente demanda del consultorio del nutricionista, garantizando la disponibilidad y una buena gestión de los recursos, elementos muy importantes para mantener la eficiencia y la calidad en la gestión de la cita y del historial clínico.

Se añade como conclusión que, por la aplicabilidad de la responsividad y de la accesibilidad web como principios que deberían estar presentes en el desarrollo de cualquier aplicación actual, mediante la aplicación de estos se puede obtener que la plataforma sea usable y factible de utilizar desde cualquier tipo de dispositivo y contexto del usuario. En una aplicación web como la del consultorio del nutricionista que se ha desarrollado, la aplicación de estos contenidos da lugar a la oferta de una experiencia óptima y justa de acceso y de interacción por parte de los profesionales y los pacientes, sin verse condicionada por el dispositivo que se utiliza o por la presencia de limitaciones de accesibilidad.

CAPÍTULO III

3 MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO)

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se muestra el marco de referencia de la investigación que ha guiado la elaboración de este trabajo con el objeto de explicar el tipo de investigación elegida y especificar el procedimiento de recolección de datos, las técnicas y las fuentes de información que se han utilizado. Esto permitirá asegurar que la actividad de investigación se realice de una forma sistemática y ordenada de acuerdo con la construcción del sistema web de agendamiento de citas y gestión de historial clínico para el consultorio nutricional.

La investigación se basa en un enfoque proyectado que busca obtener la información necesaria y relevante con el objetivo de proporcionar la propuesta tecnológica además de integrar una revisión bibliográfica que va a proporcionar una base conceptual con referencia a los sistemas de información, arquitectura MVC (Modelo Vista-Controlador) y herramientas necesarias para la elaboración del sistema. Todo esto permite que se apliquen diferentes enfoques de la investigación que se pueden ajustar a los objetivos del estudio de manera que se asegure la validez de los resultados y la pertinencia de la solución planteada.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se han elegido tres tipos de investigación: bibliográfica, descriptiva y explicativa. La investigación bibliográfica permite fundamentar teóricamente el proyecto mediante la revisión de la literatura académica y técnica sobre sistemas web y gestión de la información clínica. La investigación descriptiva se utiliza para analizar detalladamente los procesos actuales de la atención en el consultorio nutricional, así como señalar también las fallas en la atención de las citas y el manejo de los datos clínicos. En términos de la investigación

explicativa, esta permite entender las causas de las problemáticas detectadas a la vez que se determina la relación entre las carencias del consultorio y los beneficios de la solución tecnológica elegida.

3.2.1 Investigación Bibliográfica

Este tipo de investigación constituye la base teórica del estudio, dado que resulta adecuado para el análisis de bases conceptuales y técnicas sobre sistemas de información, diseño de aplicaciones web y gestión de historiales clínicos. Este tipo de investigación está sustentada en la revisión de la literatura, consistiendo en libros, artículos de revistas, tesis y documentos académicos, recogiendo de ellos las mejores prácticas y metodologías que pueden ser útiles en el contexto del consultorio nutricional. Ésta nos permitió conocer la funcionalidad y enfoques adecuados para implementar el sistema de información.

3.2.2 Investigación Descriptiva

Se utilizó la investigación descriptiva con la finalidad de caracterizar los procesos de agendamiento y gestión de historiales clínicos vigentes en el consultorio, para lo cual se recurrió a técnicas de observación y recolección de información directa sobre el campo de estudio, que permitió encontrar problemáticas como la falta de orden de las citas, la doble anotación de datos y las limitaciones en el acceso a las historias clínicas, y, a partir de dichos hallazgos, se definieron los requerimientos funcionales que guían la construcción del sistema web.

3.2.3 Investigación Explicativa

La investigación explicativa hace posible el análisis de las causas y consecuencias de las problemáticas detectadas en la gestión de las citas, así como también en la naturaleza de los registros clínicos. Este enfoque permitió identificar la relación existente entre la mala ejecución actual en el manejo de la información necesaria y el beneficio asociado a la puesta en marcha de un nuevo sistema web bajo arquitectura MVC. Así también, permitió probar bajo qué condiciones el sistema propuesto puede contribuir a la mejora en eficiencia, en accesibilidad y en seguridad de la atención prestada por el consultorio, en momento de atender las necesidades detectadas en la atención médica.

3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Método Deductivo

Para esta investigación se usó el método deductivo, ya que permite a partir de supuestos y teorías generales, aprender acerca de la manera en que los sistemas web son capaces de ayudar a mejorar la gestión de las citas y el manejo de los historiales clínicos en los centros de atención médica, y a partir de estas premisas analizar los procesos del consultorio del nutricionista Steven Bravo como comparación con la validación de estas hipótesis. Para lograr esto se realizaron técnicas de revisión de la literatura, análisis de la documentación acerca de la gestión de pacientes, se usó la técnica de observación de forma directa sobre los procedimientos administrativos y de atención que actualmente se ejecutan. Esta forma de proceder permite identificar la realidad estructurada de las necesidades y de las áreas de mejora en términos del diseño e implementación del sistema web.

3.4 FUENTE DE INFORMACIÓN DE DATOS

3.4.1 Fuentes Primarias

Por su parte, las fuentes primarias son las que le darán vida al estudio, puesto que aportan información directa y específica del consultorio del nutricionista Steven Bravo. Para la recolección de la información se implementaron estrategias como la observación de los propios procesos de registro de los pacientes, programación y gestión de citas, atención clínica del nutricionista, entrevistas al mismo profesional que atendía el consultorio con la intención de conocer en profundidad las necesidades de gestión de la información y las limitaciones de los actuales métodos de trabajo y encuesta a una muestra significativa de pacientes. A través de estas fuentes se pudo obtener una visión clara y práctica de la problemática a resolver.

En resumen, como fuentes primarias tenemos principalmente al nutricionista Steven Bravo, dueño del consultorio, así como también por parte de pacientes que nos brindaron información acerca del modo en que se gestionan las citas y la atención en general.

3.4.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias complementaron el estudio con información bibliográfica y documental existente. Incluye libros, artículos nacionales e internacionales, tesis y publicaciones referidas al desarrollo de sistemas web, a la arquitectura MVC, a los sistemas de información en salud, al manejo de los historiales clínicos por medios electrónicos, etc. El análisis de este tipo de fuentes nos permitió construir el marco teórico, pero también nos fue útil para detectar las buenas prácticas y las orientaciones metodológicas afines a los estudios analizados, con el objetivo de establecer y justificar las decisiones que se adoptaron para diseñar el sistema.

3.5 ESTRATEGIA OPERACIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

En el consultorio del nutricionista Steven Bravo, se planteó mejorar el proceso de recolección de datos de los pacientes para así optimizar la gestión de la información. Para ello nos enfocamos en mejorar los procesos actuales y esto se llevó a cabo mediante el sistema web lo cual mejoró el manejo de la información. El sistema fue personalizado de tal forma que se centralizó la información y proporcionó un acceso eficiente a los datos.

Esta investigación bibliográfica, descriptiva y explicativa que se aplica en este estudio nos permitió conocer las principales dificultades del consultorio. Como estrategia operativa, se realizaron acciones como la entrevista al nutricionista del consultorio mencionado, para así poder recolectar la información de los procesos en curso, así también como la observación mediante una video conferencia de cómo es el flujo de trabajo y nos permita un análisis adicional de los documentos que se usan como registros nutricionales existentes, tales como los registros médicos, la comprensión de la estructura y formatos usados para la recolección de datos.

Finalmente se brindó una capacitación al nutricionista para el correcto uso del sistema, además de capacitarlo a él para brindar una breve capacitación a los pacientes o una breve explicación de cómo usar correctamente el sistema, y poder monitorear la efectividad de este mismo sistema con fin de mejorarlo.

3.5.1 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

Para el desarrollo de este sistema web, en la recolección de datos del consultorio del nutricionista Steven Bravo, las herramientas usadas desempeñaron un papel importante ya que permitieron obtener información tanto del nutricionista como de los pacientes, lo que nos

permitió conocer más a fondo los procesos que se llevaban en dicho consultorio y las necesidades específicas para el proceso de la gestión de la información.

Con el objetivo de la recopilación de datos se han seleccionado diversas herramientas metodológicas para este proceso. Estas herramientas contienen la observación directa de los procesos actuales mediante videoconferencia, la ejecución de la entrevista al nutricionista Steven Bravo, dueño del consultorio, la realización de una encuesta a una muestra significativa de los pacientes. Por otro lado, también se realizó una revisión bibliográfica completa para así adquirir conocimiento a profundidad tanto teóricos como prácticos sobre el manejo de información del consultorio nutricionista.

En la siguiente tabla (Tabla I) se presentan las técnicas que se usaron para la obtención de los resultados, esto con el fin de evaluar el impacto de las soluciones en lugar de enfocarse en problemas, esta técnica incluye la observación, revisión de literatura y entrevista. En los cuales se detallan a continuación:

Tabla 1

Herramientas de Investigación

Técnicas de investigación	Instrumentos
Observación	Registro de observación, grabadora de audio (celular), cámara, cuaderno.
Análisis bibliográfico	Base de datos científicas, libros, revistas especializadas.
Entrevista a Nutricionista	Guía de preguntas, grabadora de audio, cuaderno de notas.
Encuesta a Pacientes	Cuestionario estructurado en Google Forms, dispositivo electrónico (computador o teléfono móvil) para el llenado, hoja de registro de respuestas.

***Nota:** En esta tabla se presentan los diferentes instrumentos usados en la investigación, mostrando su respectiva clasificación de cada técnica, (fuente propia).*

3.5.1.1 Entrevista al Nutricionista

En esta investigación se realizó una entrevista con la persona que dirige el consultorio, el nutricionista Steven Bravo, que es el propietario del consultorio y el que administra las atenciones.

Para esto se creó una estructura de entrevista en la cual incluyen preguntas de los procesos que se llevan actualmente en el consultorio, necesidades identificadas, los desafíos que se enfrentan y las posibles mejoras, manteniendo el enfoque en los temas relevantes, se elaboró una guía de preguntas durante una entrevista.

Durante la entrevista, se usó la grabadora de audio para garantizar la recolección de datos y así se lleve a cabo de manera precisa. Lo que permitió capturar con precisión las respuestas para que no se omitiera información importante y esto nos lleva a tomar notas de datos relevantes e importantes para así completar la obtención de información de estas respuestas y detallarlas.

Al entrevistar al nutricionista Steven Bravo, se obtuvo información sobre su perspectiva de la gestión de información que le maneja, así mismo sus necesidades y expectativas con respecto a lo que necesita en su sistema web.

3.5.1.2 Encuesta a Pacientes

En la investigación se diseñó una encuesta a pacientes del consultorio del nutricionista Steven Bravo a partir del objetivo de conocer la forma en la que vivieron su experiencia y qué opinión poseen respecto del proceso actual de atención, agendamiento de citas y manejo información clínica del mismo.

El tamaño de la muestra estuvo conformado por 23 pacientes del consultorio del nutricionista Steven Bravo, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por

conveniencia, considerando la disponibilidad y accesibilidad de los pacientes durante el período de recolección de datos. Este tipo de muestreo fue utilizado debido al tamaño reducido de la población y a las limitaciones de tiempo del estudio, permitiendo obtener información directa de los usuarios reales del sistema.

Para llevar esto a cabo, se generó un cuestionario estructurado en Google Forms en el que estaban incluidas preguntas tanto cerradas como abiertas vinculadas con el grado de concurrencia, de qué forma solicitaban la cita, el grado de satisfacción con la atención recibida, así como sugerencias mejoras de la gestión de atención sobre el servicio. De este modo, el diseño del cuestionario permitió la producción de información cuantitativa y cualitativa, ágil y sistemática.

Al realizar la encuesta se garantizaba la confidencialidad de los participantes ya que las respuestas fueron anónimas y solamente iban a ser utilizadas con fines académicos. La recolección de datos fue de forma virtual permitiendo a los pacientes completar el formulario a través de sus dispositivos personales lo que daba lugar a mayor participación y comodidad.

A partir de la información recogida en la encuesta a los pacientes, se pudo identificar los principales problemas existentes en el proceso de agendamiento y atención; a la vez que se plantearon las expectativas de los pacientes respecto a la implementación de un sistema web que facilitara la gestión de las citas, así como su experiencia como usuarios del consultorio.

3.5.1.3 Observación

Durante el periodo de observación del consultorio del nutricionista Steven Bravo en Santa Ana, se realizaron las observaciones exhaustivas de los procesos actuales, lo que nos ayudó

a identificar varios problemas en la gestión de información que se estaba tratando. Los problemas más relevantes se relacionaron con los siguientes aspectos.

1. **Agendamiento de citas:** Los pacientes al llegar tienen que estar en la sala de espera para que se le pueda asignar un turno, lo cual causa demora y desgane en varios pacientes por lo que no están organizadas la programación de citas ya que se lleva manualmente las agendas físicas.
2. **Registro de pacientes:** Al registrar un nuevo paciente se lo hace mediante una agenda física esto no es para nada optimo ya que no brinda una forma eficiente de almacenar los datos y menos de acceder a la información del paciente.
3. **Cálculos nutricionales:** Para poder hacer esto se tiene que estar repitiendo siempre la mismas formulas, repetir datos y más por cada paciente y esto hace que las citas demoren más, esto hace que el paciente pueda tener menos citas por el hecho de la demora o que el nutricionista se canse de repetir un trabajo tedioso a diario.
4. **Manejo de historia clínica:** Para poder ver el progreso de un paciente es muy tedioso el momento de querer buscar o consultar ya que esto se hace en una agenda física y así se dificulta por los demás pacientes lo cual es demorado y no tan preciso ya que al tener que cambiar de hojas puede llegar a haber confusión.

3.5.1.4 Análisis Bibliográfico

El análisis bibliográfico se realizó desarrollando una investigación la cual ayudo a proporcionar información valiosa de casos similares de propuestas de desarrollo web de un consultorio.

Se pudo identificar casos en los cuales se implementaron un sistema web en consultorios de nutricionistas, la cual ayudo a la mejora de este mismo, optimizando procesos y atención, estos consultorios adoptaron soluciones basadas en lenguaje de programación, y que obtuvieron plataformas sólidas y flexibles, además el análisis bibliográfico permitió identificar funcionalidades claves que pueden integrar en un sistema web para la gestión de información, agendamiento de citas, registro de pacientes, generar informes y capacidad para tener y acceder a la historia clínica.

Gracias a la base de estos conocimientos adquiridos a través del análisis bibliográfico, se pudo tomar decisiones fundamentales para el diseño web del sistema para el consultorio del nutricionista Steven Bravo, se seleccionó el lenguaje de programación apropiado y se pudo identificar funcionalidades para satisfacer las necesidades específicas, tomando en cuenta las lecciones aprendidas en casos similares exitosas.

3.5.1.5 Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados

Se expone la estructura de los instrumentos con los que se hizo la recolección de datos que se han aplicado en el contexto de la investigación que lleva a cabo el desarrollo de un sistema web de agendamiento de citas y gestión de historial clínico para el consultorio del nutricionista Steven Bravo. Dichos instrumentos son unas de las herramientas principales que permiten obtener información alternativa acerca de los procesos actuales de gestión, las necesidades que se ponen de manifiesto y las expectativas respecto del nuevo sistema.

Tabla 2

Estructura de los instrumentos de recolección de datos

Fase	Categoría	Eventos
-------------	------------------	----------------

Fase 1	Entrevistas iniciales	Guía para la entrevista del nutricionista Steven Bravo.
		Preguntas relacionadas con los procesos actuales de agendamiento, registro de pacientes e historial clínico.
		Preguntas sobre las principales necesidades y expectativas frente a un sistema web.
Fase 2	Encuesta a pacientes	Cuestionario en Google Forms utilizado con una muestra significativa de 23 pacientes del consultorio.
		Preguntas relacionadas al agendamiento de citas, atención recibida, tiempos de espera y grado de satisfacción.
		Recogida de sugerencias y expectativas respecto al uso de un sistema web para la gestión de las citas y de los datos clínicos.
Fase 3	Observación de procesos	Lista de verificación para el agendamiento de citas
		Lista de verificación para el registro y actualización de datos de pacientes.
		Lista de verificación para el acceso, consulta y resguardo de la historia clínica nutricional.
Fase 4	Análisis bibliográfico	Recuperación de fuentes de tipo académico relacionadas con la gestión de información en entornos de salud.
		Revisión de casos similares de implementación de sistemas web en consultorios médicos y nutricionales

***Nota:** Se muestra la estructura de los instrumentos de recolección de datos organizada en tres fases, (fuente propia).*

Como se observa en la Tabla II, la primera fase de la investigación se centra en entrevistas con el nutricionista Steven Bravo, lo que permite identificar los procesos actuales de gestión, los problemas recurrentes y las expectativas frente al nuevo sistema.

La segunda fase comprende la aplicación de una encuesta a pacientes, mediante la cual se recopiló información sobre su experiencia en el proceso de agendamiento de citas, atención recibida, tiempos de espera y grado de satisfacción. Esta fase permitió obtener una visión complementaria desde la perspectiva de los usuarios del consultorio, aportando datos relevantes para el diseño del sistema propuesto.

La tercera fase de la investigación entra en la observación directa de los procedimientos que tienen lugar en el consultorio; en primer lugar, el agendamiento de citas; en segundo, el registro de pacientes; y, en tercer lugar, el manejo de historial clínico, utilizando listas de verificación que facilitan la detección de deficiencias y aspectos que pueden mejorar. Por último, la cuarta fase de la investigación la construimos a partir del análisis documental y bibliográfico mediante la consulta de fuentes académicas y de casos similares en la implementación de tecnología aplicada al ámbito de la salud, que servirá como el marco referencial del diseño del sistema web que queremos proponer.

3.5.1.6 Plan de recolección de datos

Para obtener los datos necesarios para esta investigación, se utilizarán entrevistas, encuestas, observación directa de los procesos y análisis bibliográfico. Para ello, se desarrolló una guía o plan de aplicación que responde a las siguientes interrogantes:

Tabla 3

Interrogantes entorno a la recolección de la información

Interrogantes	Descripción
---------------	-------------

¿Quién?	Los responsables de realizar el proceso de recolección de información son: Bravo Zambrano Luis Alexander y Mera Mendoza Rubén Darío. Las personas que proporcionará la información principal será el nutricionista Steven Bravo, nutricionista y dueño del consultorio, y también los pacientes/clientes que asisten al consultorio.
¿Como?	Entrevista: Se llevará acabo una entrevista mediante videoconferencia con el nutricionista Steven Bravo a partir de unas preguntas semiestructuradas relacionadas con el sistema de agendamiento de citas, la gestión de pacientes y a la historia clínica. Encuesta: Aplicaremos un cuestionario el cual se llevará a cabo en Google Forms la cual se dirigirá a los pacientes, incluyendo preguntas cerradas y relativamente abierta con experiencia en la atención y la satisfacción del servicio. También con el fin de saber si el sistema llamara su atención y lo usara. Observación: Se observará el proceso indirectamente desde la descripción y el documento proporcionado por el nutricionista Steven Bravo. Análisis bibliográfico: Se recuperarán fuentes académicas y casos de sistemas web las cuales tengan similitudes en este caso en área de la salud y nutrición, para reforzar la identificación de problemas para la solución planteada.
¿Cuándo?	La entrevista virtual se llevará a cabo en la primera semana de septiembre de 2025. La encuesta a los pacientes se aplicará durante el mismo periodo, una vez coordinada con el consultorio. Las observaciones se coordinarán en visitas puntuales o en sesiones de descripción remota durante el periodo de recolección de datos. El análisis bibliográfico se realizará antes y durante dicho periodo.

¿Dónde

La entrevista se realizará a distancia mediante herramientas digitales, las encuestas de manera virtual mediante Google Forms, mientras que las observaciones presenciales se efectuarán en el consultorio del nutricionista Steven Bravo, ubicado en Santa Ana, Manabí, Ecuador, en caso de ser necesarias. El análisis bibliográfico se llevará a cabo en el entorno de trabajo académico de los investigadores.

***Nota:** Se muestra la planificación de interrogantes entorno a la recolección de información, (fuente propia).*

3.6 ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A partir de la entrevista, la encuesta y de la observación en el consultorio del nutricionista Steven Bravo se obtuvo información concreta sobre los procesos actuales de agendamiento de citas, de registro de pacientes y de gestión de la historia clínica nutricional. Dichos instrumentos permitieron evidenciar debilidades en el manejo de la información, y, por otra parte, saber los principales problemas que presenta el consultorio y las expectativas que tienen frente a la implementación del sistema web de gestión.

3.6.1 Tabulación y análisis de datos

3.6.1.1 Entrevista: Nutricionista Steven Bravo (Dueño del consultorio)

1. ¿Cómo se gestionan actualmente las citas de los pacientes en el consultorio?
2. ¿Qué problemas se pueden encontrar cuando se desea organizar o reagendar citas?
3. ¿Cómo realiza o lleva actualmente el registro de la historia clínica de cada paciente?
4. ¿Qué problemas ha tenido que afrontar al usar registros manuales?
5. ¿En promedio cuánto tiempo dedica a registros y búsqueda de información de pacientes?

6. ¿Qué consideraciones o aspectos considera más importantes que debería incluir un sistema web para su consultorio?
7. ¿Cómo cree que un sistema web podría mejorar la atención a los pacientes?
8. ¿Ha vivido alguna situación negativa por no tener un sistema de gestión digital?
9. ¿Cuál cree que sería la información básica que tiene que tener la historia clínica nutricional?
10. ¿Cuáles cree que podrían ser los inconvenientes para implementar el sistema web?
11. ¿Qué tan dispuesto está a aplicar un sistema web en su práctica profesional?
12. ¿Qué recomendaciones sugeriría para que el sistema sea exitoso?

3.6.1.2 Encuesta: Pacientes del consultorio del nutricionista Steven Bravo

Se aplicó una encuesta estructurada mediante Google Forms a una muestra de pacientes del consultorio, con el objetivo de conocer su experiencia respecto al proceso actual de agendamiento, atención recibida y expectativas frente al sistema web propuesto. El cuestionario completo se presenta en el Anexo 2.

3.6.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

Al realizar la entrevista con el nutricionista Steven Bravo, quien ejerce como nutricionista y también es el propietario del consultorio, se logró obtener información relevante acerca del proceso que actualmente realiza con respecto a la gestión de las citas y la historia clínica nutricional de sus pacientes. En la actualidad, la gestión de las citas está formalizada manualmente en una agenda o a través de aplicaciones de mensajería, presentando problemas de duplicidad, pérdida y dificultad para reagendar a los pacientes; lo que también restringe la

posibilidad de llevar un control claro de los horarios y ocasionando retrasos de tiempo en la atención.

En lo que respecta a la historia clínica nutricional, se encontró que los registros se hacen principalmente en carpetas con papeles impresos con datos de los pacientes, antecedentes médicos, medidas antropométricas y recomendaciones dietéticas, lo que le permite tener acceso a ellas, sin embargo, este procedimiento manual supone la dificultad de encontrar la información de forma rápida en una consulta posterior, aumenta el riesgo de pérdida de documentos y requiere tiempo adicional en las preparaciones de cada una de las atenciones realizadas.

El nutricionista Steven Bravo expuso que la falta de un sistema digital de gestión representa una de las debilidades fundamentales del consultorio, repercutiendo en el funcionamiento del consultorio y la calidad del servicio. Comentó que aplicando un sistema web especializado se podría optimizar el control de las citas, reducir tiempos administrativos, centralizar el historial clínico y hacer una mejor gestión de la evolución de cada paciente.

A su vez, especificó la importancia de que el sistema debería incluir funcionalidades como:

- Registro digital completo de la historia clínica nutricional.
- Agenda de citas en línea con disponibilidad visual.
- Recordatorios automáticos para disminuir inasistencias.
- Cálculo automático de indicadores nutricionales (IMC, TMB, ICA, entre otros).
- Seguridad en el almacenamiento y respaldo de la información.

Con base a los resultados obtenidos podemos concluir que, implementar un sistema web para el control de citas y la historia clínica del consultorio del nutricionista Steven Bravo sería muy conveniente, ya que esto le permitiría implementar una mejor gestión de la información, conseguir un acceso rápido y seguro a los registros, facilitar la comunicación con los pacientes y ejecutar un tipo de atención personalizada y de calidad.

En base a la encuesta que se le realizó a la muestra de pacientes, se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Con que frecuencia asiste al consultorio?

Figura 3

Frecuencia de asistencia de los pacientes



Nota: Se muestra la distribución porcentual de la frecuencia con la que acuden los encuestados al consultorio, (fuente propia).

Análisis: En la imagen, se puede apreciar que la mayor proporción de pacientes (47,83%) acuden al consultorio de forma “ocasional”; en segundo lugar, un 34,78% de los encuestados indicaron que se iban una “primera vez” y, en última instancia, un 17,39% de manera

“frecuente”. Estos porcentajes indican que el flujo de pacientes es irregular o nuevo, lo que justificaría la implementación de un sistema que permita un registro rápido de los nuevos usuarios y que mantenga un historial accesible para los pacientes que no asisten con demasiada frecuencia.

Pregunta 2: ¿Cuál es su rango de edad?

Figura 4

Rango de edad de los encuestados



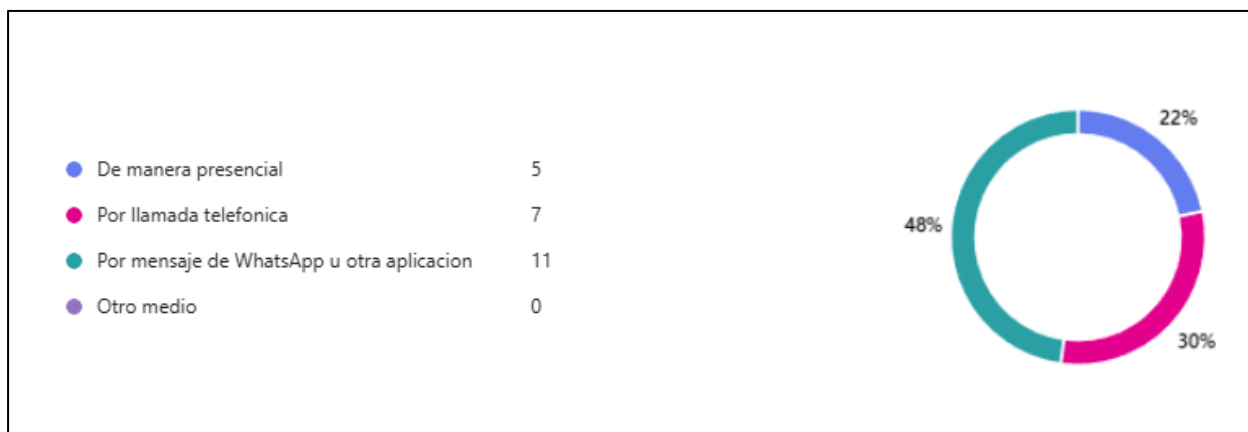
***Nota:** Se detallan los grupos etarios a los que pertenecen los pacientes encuestados, (fuente propia).*

Análisis: Como se evidencia en la gráfica, la población de pacientes es mayormente joven. El 65,22% se concentra en el rango de 18 a 25 años, seguido por el 21,74% entre los 26 a 40 años. Esta tendencia sugiere que el público objetivo posee un alto nivel de familiaridad con el uso de herramientas tecnológicas y dispositivos móviles, lo cual es favorable la adopción de una plataforma web para la autogestión de sus citas.

Pregunta 3: ¿Cómo suele agendar su cita actualmente?

Figura 5

Métodos actuales de agendamiento



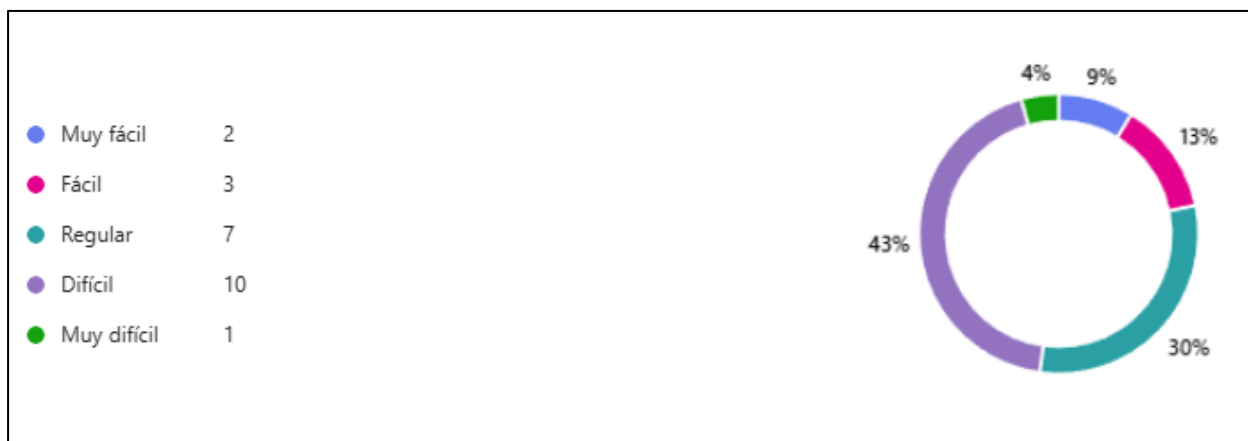
Nota: Se ilustran los canales utilizados actualmente por los pacientes para reservar los turnos, (fuente propia).

Análisis: Los resultados indican que los canales digitales informales predominan en el proceso actual. El 47,83% de los pacientes prefieren agendar su cita mediante aplicaciones de mensajería (WhatsApp), mientras que el 30,43% lo hace por vía telefónica y solo un 21,74% acude presencialmente para reservar. La dependencia de la mensajería manual evidencia la necesidad de formalizar y automatizar este proceso a través de un sistema web centralizado.

Pregunta 4: ¿Cómo califica el nivel de dificultad al programar o cambiar una cita?

Figura 6

Precepción de dificultad en el agendamiento



***Nota:** Se muestra la calificación por los usuarios a la dificultad del proceso actual de citas, (fuente propia).*

Análisis: Se observa una percepción negativa significativa respecto método actual. El 43.48% de los usuarios califica el proceso como “Difícil” y un 30.43% lo considera “Regular”. Al sumar estos indicadores, se obtiene que el 73% de la muestra percibe barreras o inconvenientes al intentar programar o modificar una cita, lo que valida la problemática planteada en la investigación y la urgencia de una solución tecnológica que simplifique este procedimiento.

Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia se presentan retrasos o confusiones en los horarios de atención?

Figura 7

Frecuencias de retraso y confusiones



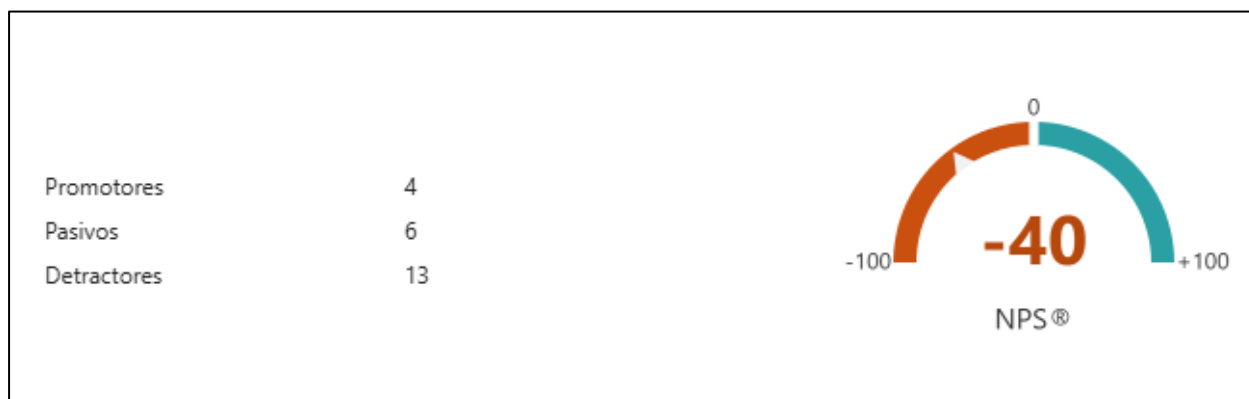
Nota: Se grafica la percepción de los pacientes sobre la ocurrencia de problemas en los horarios de atención, (fuente propia).

Análisis: De acuerdo con los datos obtenidos, el 47.83% de los encuestados manifiesta que “Frecuentemente” existen retraso o confusiones en los horarios, y un 39.13% indica que esto ocurre “A veces”. Seguido solo un 13.4% indica que “Nunca” ocurren estos resultados corroboran que la gestión actual es propensa errores humanos y cruces de horarios, afectando directamente la calidad del servicio percibido por el paciente.

Pregunta 6: Valore su satisfacción con el proceso de agendar la cita actual.

Figura 8

Nivel de satisfacción en el proceso actual del sistema de agendamiento de citas (escala de 1 a 10).



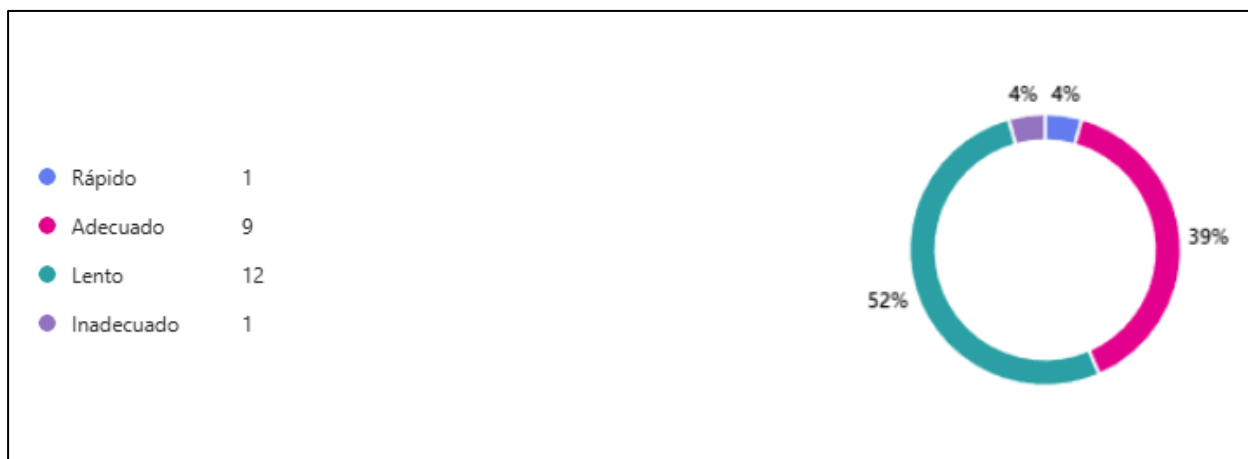
***Nota:** Se presentan las calificaciones dadas por los usuarios a su satisfacción con el agendamiento actual, (fuente propia).*

Análisis: Se evidencia una tendencia hacia la insatisfacción o neutralidad en el servicio actual. Las calificaciones más frecuentes fueron 6/10 (26.09% de los usuarios) y 5/10 (17,39%). Incluso hubo una calificación de 0/10. Esto refleja que el sistema actual no cumple adecuadamente con las expectativas de los usuarios como situándola precepción general del servicio en un nivel medio-bajo que requiere intervención.

Pregunta 7: ¿Cómo considera el tiempo de espera antes de ser atendido?

Figura 9

Percepción del tiempo de espera



***Nota:** Se muestra la opinión de los pacientes respecto al tiempo que aguardan antes de la consulta, (fuente propia).*

Análisis: Los resultados señalan que más de la mitad de los encuestados, específicamente el 52.17%, considera que el tiempo de espera del consultorio es “Lento”. Por otro lado, el 39.13% lo calificó como “Adecuado”. Esta percepción negativa mayoritaria sobre el tiempo de atención está relacionada con la ineficiencia en la organización de la agenda, un aspecto que el sitio web propuesto busca optimizar mediante la asignación precisa de los turnos.

Pregunta 8: ¿Con que frecuencia ha experimentado pérdida o confusión en su información o historial?

Figura 10

Frecuentemente de problemas con el historial clínico



Nota: Se ilustra la incidencia de pérdida o con función de datos médicos según los pacientes, (fuente propia).

Análisis: Se observa que en la seguridad de la información física es una debilidad crítica. El 47,83% de los pacientes señala que “Algunas veces” ha experimentado problemas con su información, y un 34,78% indica que esto sucede “Rara vez”. El hecho de que menos del 20% afirma que nunca ha tenido problemas justifica plenamente la necesidad de digitalizar el historial clínico para garantizar la integridad y resistencia de los datos sensibles.

Pregunta 9: ¿En qué medida cree que un sistema web ayudaría a mejorar la atención y organización de citas?

Figura 11

Percepción de utilidad del sistema web propuesto



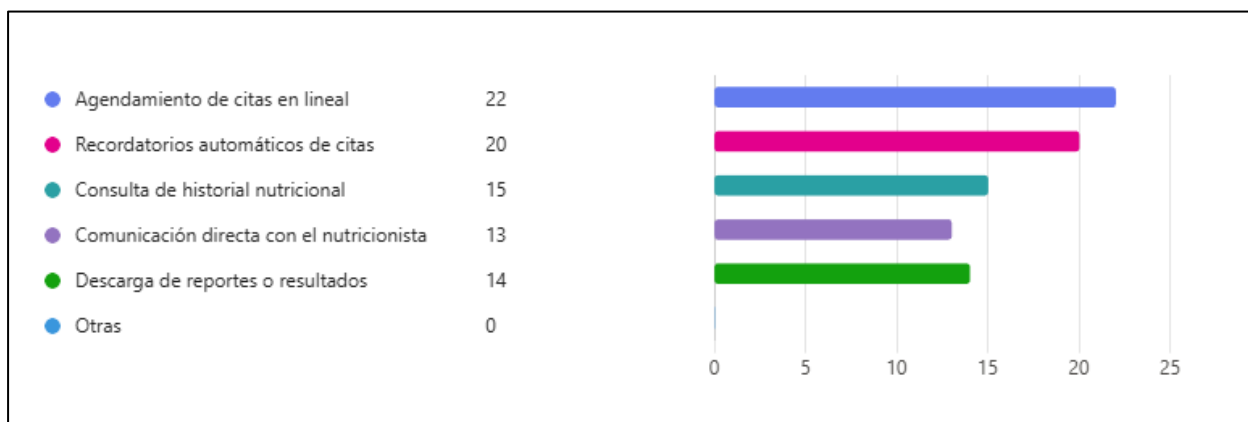
***Nota:** Se muestra el grado de creencias de los usuarios en que una solución web mejorará el servicio, (fuente propia).*

Análisis: Existe un consejo abrumador respecto a la solución tecnológica propuesta. Como se aprecia en la figura, el 78.26% de los encuestados afirma que un sistema web “Definitivamente ayudaría” a mejorar la atención y organización. Este es nuestro porcentaje de aceptación válida la hipótesis del proyecto y asegura que la implementación del Software será bien recibida para la comunidad de pacientes.

Pregunta 10: ¿Qué funcionalidades le gustaría que tenga un sistema web para el consultorio?

Figura 12

Funcionalidades preferidas por los usuarios



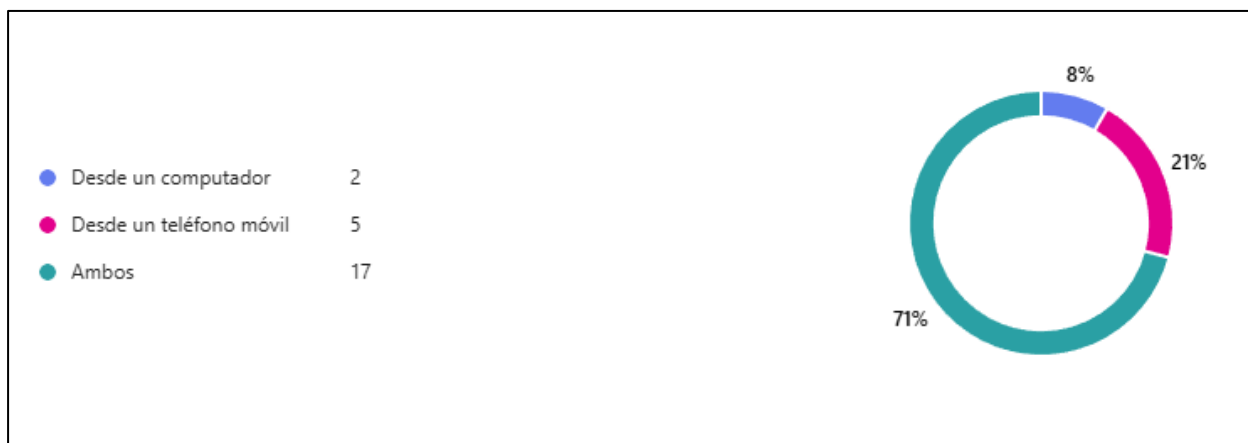
***Nota:** Se detallarán las características más demandadas por los pacientes para el nuevo sistema, (fuente propia).*

Análisis: Al analizar las preferencias de los usuarios, se observa que la funcionalidad más demandada es el “Agendamiento de citas” seleccionada por el 91.30% de la muestra con la siguiente los “Recordatorios automáticos de citas” con un 82,61%. Estos resultados permiten priorizar el desarrollo de los módulos de agenda y notificación como los pilares fundamentales del sistema.

Pregunta 11: ¿Cómo preferiría acceder al sistema web?

Figura 13

Preferencia de dispositivo de acceso



***Nota:** Se muestra el medio por el cual los pacientes preferirían utilizar el sistema web, (fuente propia).*

Análisis: Se evidencia una clara necesidad de accesibilidad multiplataformas. El 73.91% de los usuarios prefieren tener la opción de acceder al sistema desde ambos dispositivos (web y móvil), mientras que un 27,74% opta exclusivamente por el móvil. Esto establece un requisito no funcional indispensable que el diseño de la aplicación web sea responsive (adaptable a diferentes tipos de pantalla).

Pregunta 12: ¿Qué tan probable es que recomiende el uso de un sistema web para el consultorio?

Figura 14

Probabilidad de recomendación del sistema



Nota: Se ilustra la disposición de los usuarios a recomendar el sistema, (fuente propia).

Análisis: Finalmente, los resultados proyectan una alta viabilidad sociable para el proyecto. El 69.57% de los participantes considera “Muy probable” recomendar el uso del sistema web para el consultorio, y el 30.43% restante lo ve como “Probable”. La ausencia total de respuesta negativa o neutrales en este apartado refuerza la pertinencia de la solución propuesta.

Pregunta 13: ¿Qué aspecto considera que debería mejorarse en la atención o gestión de citas?

Figura 15

Categoría de sugerencia de pacientes

Categoría identificada	Frecuencia aproximada	Ejemplos textuales
Optimización de tiempos y agilidad	35%	“El tiempo de espera Debería ser menor”, “Que sean más rápidos”, “No organizan bien el tiempo”, “Una cita se realiza una hora después de lo acordado”.
Recordatorios y notificaciones	26%	“Los recordatorios Sería bueno mejorarlo”, “Alertas con día de anticipación”, “Que avisen cuando no pueden atender”.
Organización y gestión de agenda	22%	“Evitar cruces entre paciente o sobrecarga”, “Llevar un proceso sobre el agendamiento”, “Cómo saber rápidamente cuáles son los horarios”.
Implementación tecnológica	17%	“Sería más fácil agendar en una plataforma”, “Como un sistema web ayudaría bastante”, “Que sea más intuitivo”.

***Nota:** Se clasificaron las respuestas abiertas en áreas temáticas claves para identificar los puntos críticos de mejora, (fuente propia).*

Análisis cualitativo: el análisis de las respuestas abiertas revela que la principal problemática percibida por los pacientes, representa un 35% de las menciones, en la “falta de puntualidad y agilidad”, múltiples usuarios reportan tiempo de esperas excesivos y discrepancias entre la hora agendada y la atención real. En segundo lugar, el 26% de los encuestados enfatizó la necesidad crítica de implementar “recordatorios automáticos”, ya que el olvido de cita es una causa común de inasistencia.

Asimismo, se identificó una fuerte demanda por mejorar la organización interna para evitar cruces de horarios y sobrecarga de pacientes en el mismo día. Finalmente, con varios usuarios validaron la respuesta que se está sugiriendo explícitamente que es una “plataforma web” o un “sistema intuitivo” sería la solución para visualizar la disponibilidad horario y descentralizar el proceso de reserva.

3.6.3 Informe final del análisis de datos

3.6.3.1 Conclusiones

- **Proceso actual de gestión de citas:**

En la consulta del nutricionista Steven Bravo el procedimiento de agendar la cita es manual a partir de agendas físicas y el uso de la mensajería instantánea. Este procedimiento ha derivado en la pérdida de información relacionada, misma que se traduce directamente en deterioro de la buena atención del servicio.

- **Manejo de la historia clínica nutricional:**

El historial clínico de los pacientes está registrado principalmente en carpetas físicas, lo cual dificulta la rápida búsqueda de datos previos en posteriores consultas. Además, hace más probable la pérdida de documentos y a su vez genera un gasto de tiempo importante en la búsqueda de información.

- **Desafíos identificados en la atención:**

La ausencia de un sistema digital ha generado retrasos en la consulta, errores en el registro de información y limitaciones para dar seguimiento adecuado a la evolución nutricional de los pacientes. Asimismo, el método actual restringe la posibilidad de contar con reportes integrales que permitan comparar progresos de manera ágil.

- **Datos relevantes en la historia clínica:**

El nutricionista Steven Bravo considera fundamentales los siguientes datos: información personal y de contacto del paciente, antecedentes médicos y nutricionales, medidas antropométricas (peso, talla, perímetros corporales), hábitos alimenticios, evolución clínica y recomendaciones dietéticas. Estos elementos son necesarios para el seguimiento nutricional adecuado que se les hace a los pacientes

- **Necesidad de un sistema web:**

El análisis demostró que incorporando un sistema web especializado sería una solución clave para optimizar la organización, facilitar el acceso a la información e incrementar la calidad de atención. La digitalización de procesos permitiría optimizar los tiempos administrativos, así como asegurar la seguridad de los registros.

3.6.3.2 Recomendaciones

- Desarrollar una plataforma web de gestión integral en el consultorio del nutricionista Steven Bravo que permita gestionar digitalmente la agenda de citas y el historial clínico nutricional, facilitando la agenda visual (calendario), las reservas en línea y los recordatorios automáticos, teniendo así un registro centralizado de la información que tiene del paciente.
- Asegurar medidas de seguridad y confidencialidad en el manejo de los datos, utilizando protocolos de autenticación, respaldos periódicos y almacenamiento cifrado, en cumplimiento de la normativa sobre protección de información en el ámbito de la salud.

- Formación al personal asignado (en este caso al nutricionista Steven Bravo) en el uso adecuado del sistema, para aprovechar todas las características del mismo para minimizar los inconvenientes en su adaptación a un nuevo entorno.
- Elaboración del proceso de migración de datos, mediante la digitalización de los historiales clínicos existentes, con el fin de contar con un repositorio completo y unificado que respalde la continuidad de la atención nutricional.

CAPÍTULO IV

4 MARCO PROPOSITIVO (ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA)

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el Marco Propositivo, el cual tiene como objetivo principal presentar la propuesta para mejorar la gestión de turnos y el historial clínico nutricional del consultorio del nutricionista Steven Bravo. Nuestra propuesta se basa en el desarrollo de un sistema utilizando la metodología Scrum.

Dicha metodología permite un enfoque colaborativo y flexible, del mismo modo que también ayudará a repartir el proyecto en iteraciones/sprint para asegurar una entrega temprana y continua de las funcionalidades. Aparte se fomenta la comunicación constante el equipo de desarrollo y el nutricionista encargado del consultorio para garantizar la necesidad y establecer los requerimientos concretos para que se cumplan de manera efectiva.

Conforme avanza en el capítulo, se describirán las características y beneficios de cada funcionalidad propuesta. Se resaltarán como el sistema web mejorará la eficiencia en la gestión de turnos e historial clínico, el acceso a la información de los pacientes, etc. También se podrá ver como la metodología Scrum permitirá un desarrollo ágil y eficiente del sistema.

4.2 DESCRIPCIÓN DE PROPUESTA

Nuestra propuesta tecnológica consiste en el desarrollo de un sistema web, orientado a la gestión de turnos y el historial clínico nutricional del consultorio del nutricionista Steven Bravo. Esta solución informática se plantea como una herramienta de modernización que sustituirá los procesos manuales actuales por un flujo de trabajo automatizado y eficiente.

El primer paso a realizar será un análisis detallado de los procesos existentes en dicho consultorio. Se examinará el agendamiento de citas, registro de paciente, el historial del paciente,

etc. Identificaremos las áreas las cuales mejorarán ya que se podrá obtener una comprensión profunda de la situación actual.

Basándonos en el análisis que se obtendrá en esta investigación, se procederá a diseñar un sistema web.

Se trabajará de la mano con el licenciado dueño del consultorio usando la metodología ágil antes mencionada, para definir los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, nuestro enfoque se centrará en el agendamiento de citas, automatización de los cálculos nutricionales, historial clínico nutricional y la gestión de los pacientes.

Al momento de completar la fase de diseño se llevará a cabo el inicio del desarrollo del sistema web, cuyo objetivo será desarrollar las funcionalidades acordadas de manera eficiente y garantizar la calidad del sistema a través de pruebas exhaustivas.

Este desarrollo web traerá consigo una serie de beneficios, entre ellos estarán lo que es la gestión de información de manera eficiente, lo cual nos va a permitir mejorar el proceso del agendamiento de citas, mejorar el registro y acceso a los datos de los pacientes, automatizar los cálculos nutricionales, esto contribuiría en la optimización de las operaciones del consultorio, reducir el tiempo de espera y mejorar la calidad de atención medica proporcionando de manera eficiente una mejor experiencia para los pacientes.

4.3 DETERMINACIÓN DE RECURSOS

4.3.1 *Humanos*

Para llevar a cabo el desarrollo del sistema web en el consultorio nutricionista, se requerirá la participación varios recursos humanos claves, lo cual incluye:

Tabla 4

Tabla de recursos humanos

Recurso	Descripción
Equipo de Desarrollo de Software	Estudiantes de TI con conocimientos en desarrollo web. Serán responsables de diseñar, desarrollar y probar el sistema web bajo la guía del asesor de tesis.
Nutricionista	Proporcionarán información detallada sobre los procesos actuales del consultorio y requisitos del sistema.
Usuarios Finales	Los pacientes y otros usuarios del consultorio que brindarán retroalimentación sobre el sistema web.

***Nota:** Esta tabla presenta los recursos humanos involucrados en el proceso de desarrollo, (fuente propia).*

4.3.2 Tecnológico

Para el desarrollo del sistema web, se requerirá recursos tecnológicos adecuados que respalden su funcionamiento eficiente y confiable. Lo cual puede incluir:

Tabla 5

Recursos tecnológicos de hardware

Hardware		
Cantidad	Recurso	Detalle
2	Computadoras portátiles	Desarrollo y documentación del sistema.
1	Impresora HP	Impresión de entrevista y documentación final.

***Nota:** La tabla muestra los recursos tecnológicos de hardware, (fuente propia).*

Tabla 6

Recursos tecnológicos del software

Software		
Cantidad	Recurso	Detalle
2	Sistemas Operativos (Windows)	Se utilizarán para el desarrollo del sistema.
2	Visual Studio Code	IDE para escribir y depurar el código.
2	Navegadores Web	Chrome, Firefox, etc., para probar el sistema.
1	Figma	Para el diseño de la interfaz del sistema.
1	Posgres	Base de datos
1	Git y GitHub	Control de versiones y colaboración en el código.
1	Node.js y NPM	Entorno para práctica de JavaScript y de gestión en los paquetes.

***Nota:** La tabla muestra os recursos tecnológicos de software, (fuente propia).*

4.3.3 Económico (presupuesto)

Tabla 7

Recurso económico

Cantidad	Recurso	Actividad	Coste unitario (USD)	Costo total (USD)
2	Resma de papel A4	Impresión de documento final y entrevistas realizadas	\$ 5,00	\$ 10,00

1	Suministros de oficina	Diseño de las capas de programación de la aplicación web.	\$ 10,00	\$ 40,00
4	Internet	Acceso a internet, para la investigación científica y pruebas y funcionamiento del sistema	\$ 30,00	\$ 120,00
4	Tinta de impresora HP	Tinta para el documento final	\$10,00	\$20,00
1	Movilización y Logística	Cubrir los gastos de traslado y logística durante el desarrollo del proyecto	\$ 50,00	\$ 300,00
1	Recursos Humanos	Honorarios del equipo de desarrollo de estudiantes	\$50,00	\$ 300,00
1	Servicio Eléctrico	Energía eléctrica para alimentar los equipos de desarrollo.	\$ 40,00	\$ 160,00
Total			\$ 195,00	\$ 950,00

***Nota:** La tabla muestra los recursos económicos del caso de estudio, (fuente propia).*

4.4 ETAPAS DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.4.1 Etapa de planificación

En esta etapa, se establecerán los fundamentos del proyecto y se definirán los pasos claves para poder llevar a cabo el desarrollo del sistema web en el consultorio del nutricionista Steven Bravo, esta etapa es importante para poder desarrollar con éxito el proyecto y se realizará en colaboración con el equipo de desarrollo, nutricionista y usuarios finales.

4.4.1.1 Requisitos funcionales

1. Gestión de usuarios:

- El sistema web deberá permitir el registro y la autenticación de usuarios con diferentes roles, como los son: nutricionista, administrador y el usuario final (paciente).
- El usuario administrador tendría la capacidad de gestionar los usuarios del sistema (Crear, editar, deshabilitar, ver).

2. Gestión de reservas:

- El usuario nutricionista podrá acceder a gestionar sus horarios de disponibilidad.
- Una vez configurado el horario podrá dirigirse a asignar citas, editarlas, cancelarlas y reasignarlas.
- El usuario nutricionista también podrá acceder a un módulo el cual podrá ver el historial de dicho paciente.

3. Registro de paciente:

- El sistema permitirá el registro del paciente con información detallada incluyendo datos personales y de contacto.

- El usuario nutricionista podrá agregar, editar o eliminar información del paciente según sea necesario.

4. Historia clínica:

- El sistema permitirá visualizar la historia clínica de pacientes, así como el diagnóstico y observaciones anteriores.

4.4.1.2 Requisitos no funcionales

1. Seguridad y privacidad

- El sistema deberá garantizar la seguridad y la privacidad de los datos de dichos pacientes y usuarios mediante la autenticación segura y acceso restringido por roles.
- El sistema deberá garantizar la protección de datos y las regulaciones en el ámbito de la salud.

2. Rendimiento y tiempo de respuesta

- El sistema debe ser rápido y eficiente para permitir una buena experiencia de usuario fluida, especialmente al gestionar las citas.
- Minimizar los tiempos de carga para la optimización de procesos y mejores respuestas, para la mejora de productividad.

3. Usabilidad y experiencia de usuario

- La interfaz debe ser intuitiva para que a todos los usuarios se les haga fácil de usar, incluyendo nutricionista, administrador y pacientes.
- Proporcionar la guía necesaria para el uso del sistema y las funcionalidades.

4. Escalabilidad

- Prever posibles actualizaciones del sistema o expansión futura sin que el sistema se vea afectado.
- El sistema debe ser escalable para manejar un crecimiento de pacientes.

5. Disponibilidad y continuidad del servicio

- Se garantizará la disponibilidad del sistema para poder acceder a la información, por lo que como requisito en producción tenemos el uso de una infraestructura de hosting que garantice alta disponibilidad y acceso continuo a la información clínica.
- Se plante como requisito de despliegue la implementar medidas de respaldo y recuperación de datos para asegurar la continuidad del servicio en caso de fallas o incidencias.

4.4.1.3 Metodología de desarrollo

Para la ejecución de este proyecto se ha seleccionado la metodología ágil Scrum. Esta elección se fundamenta en la necesidad de realizar un desarrollo iterativo e incremental, lo que permite entregar funcionalidades operativas en ciclos cortos y recibir retroalimentación por parte del cliente.

4.4.1.4 Personas y roles

Tabla 8

Roles scrum

Roles	Personas
Product Owner	El puesto del Product Owner será asumido por Mera Rubén y Bravo Luis. Su responsabilidad principal será representar los intereses y necesidades del consultorio

	nutricional, definir los requisitos del sistema y establecer las prioridades del backlog del producto.
Scrum Máster	El Ing. Oscar Armando González López como el Scrum Máster será el encargado de asegurar que se sigan los principios y prácticas de la metodología Scrum durante todo el proceso. Facilitará la comunicación entre el equipo de desarrollo y el Product Owner, eliminará obstáculos y fomentará la autogestión y mejora continua del equipo.
Development team	Mera Rubén y Bravo Luis este equipo estará formado por desarrolladores para realizar el desarrollo del sistema web. Deberán llevar a cabo las funcionalidades del sistema de acuerdo con las instrucciones del Product Owner. Los integrantes del equipo de desarrollo deben ser autoorganizados y multidisciplinarios, trabajando de manera colaborativa para lograr los objetivos del proyecto., en este caso lo asumen Mera Rubén y Bravo Luis.
Stakeholders	El Stakeholders es la parte interesada en el proyecto, como el personal del consultorio, el nutricionista Steven Bravo y los pacientes, por lo que contribución es esencial para validar y retroalimentar las funcionalidades del sistema, los Stakeholders participarán en las revisiones y demostraciones periódicas del producto para

proporcionar comentarios y asegurarse de que se cumplan sus expectativas.

Nota: Se muestra los roles que se ocuparán en este proyecto por cada persona, siguiendo la estructura de la metodología scrum, (fuente propia).

4.4.1.4. Producto Backlog de página de inicio para paciente

Product Backlog de la página de inicio la cual atraerá al paciente ya que está detallado y prioriza funcionalidades, tareas y mejoras que necesitan desarrollarse y mejorar la presencia en la línea del consultorio nutricionista y esto se podrá llevar a cabo desde el diseño y desarrollo de la página de inicio hasta el desarrollo del sistema de reservas de citas, el Product Backlog guía la planificación y el desarrollo del sistema web.

Tabla 9

Product Backlog de inicio

Número de Historia	Nombre de la Historia de Usuario	Sprint Asignado	Tiempo Estimado (Puntos)	Prioridad
001	Página de inicio	1		Alta
002	Página de servicios (en la página de inicio)	1	30 días	Alta
003	Página de Nosotros	1		Media
004	Página de contacto	1		Media
005	Formulario de Inicio de sesión	1		Alta
006	Formulario de Registro	1		Alta

Nota: La tabla muestra el Product Backlog de la página de inicio para el paciente, (fuente propia).

4.4.1.5 Historia de usuario de la página de inicio de paciente

Tabla 10

Historia de usuario 001

Historia de usuario	
Numero: 001	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Página de inicio	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como pacientes se puede ingresar al sitio web para así informarse de los servicios que se pueden dar en el consultorio, así como también información relevante de este.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Se muestra la historia 001, correspondiente a la página de inicio, (fuente propia).</i>	

Tabla 11

Historia de Usuario 002

Historia de usuario	
Numero: 002	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Página de servicios (en la página de inicio)	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente se tiene que poder ver los servicios y tratamientos que ofrece el consultorio nutricional.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Muestra la historia 002, correspondiente a la página de servicio (en página</i>	

principal), (fuente propia).

Tabla 12

Historia de usuario 003

Historia de usuario	
Numero: 003	Usuario: Paciente

Nombre de funcionalidad: Página de Nosotros	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente se tiene que ver la información del consultorio y así mismo del nutricionista y la experiencia que tiene.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Muestra la historia 003, correspondiente a la página de nosotros, (fuente propia).</i>	

Tabla 13

Historia de usuario 004

Historia de usuario	
Numero: 004	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Página de Contacto	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: como paciente, el sistema tiene que ofrecer maneras de contacto con le nutricionista en caso de alguna duda o alguna consulta.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Muestra la historia 004, correspondiente a la página de contacto, (fuente propia).</i>	

Tabla 14

Historia de usuario 005

Historia de usuario	
Numero: 005	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Formulario de Inicio de sesión	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: como paciente, el sistema tiene que poder ofrecer el ingresar al sistema con las credenciales únicas, siendo intuitivo.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Se muestra la historia 005, correspondiente al formulario de inicio de sesión,</i>	

(fuente propia).

Tabla 15

Historia de usuario 006

Historia de usuario	
Numero: 006	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Formulario de Registro	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja

Descripción: como paciente, el sistema tiene que poder dejar registrarse proporcionando información relevante para así acceder al sistema y poder hacer reservas de citas e historial médico nutricional.

Observación: Ninguna

Nota: Se muestra la historia 006, correspondiente al formulario de registro, (fuente propia).

4.4.1.6 Product Backlog de administrador

Product Backlog del administrador es un listado el cual prioriza las tareas, funcionalidades y mejoras específicas para que se pueda fortalecer el rol en el sistema, para eso se podrá encontrar las diferentes acciones del administrador detalladas de lo que puede llevar a cabo para la gestión eficiente de usuarios. Cada tarea tendrá su descripción para clarificar su propósito o alcance y así poder comprender las necesidades del administrador y como contribuirá en el éxito del sistema.

Tabla 16

Product Backlog de administrador

Número de Historia	Nombre de la Historia de Usuario	Sprint Asignado	Tiempo Estimado (Puntos)	Prioridad
007	Iniciar sesión con credenciales únicas	1	30 días	Alta
008	Ver listado de usuarios	1		Media
009	Recuperar contraseña mediante correo	2		Alta
0010	Editar información de usuario existente	2		Media
0011	Deshabilitar usuarios del sistema (cambio de estado)	3		Alta

0012	Agregar nuevos usuarios al sistema con roles asignados	3	Alta
-------------	--	---	------

Nota: La tabla muestra el Product backlog del administrador, (fuente propia).

Tabla 17

Historia de usuario 007

Historia de usuario	
Numero: 007	Usuario: Administrador
Nombre de funcionalidad: Iniciar sesión con credenciales únicas	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: El administrador podrá iniciar sesión al sistema con credenciales únicas para así poder ingresar a las herramientas de gestión y administración del sistema.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 007, correspondiente al inicio de sesión, (fuente propia).

Tabla 18

Historia de usuario 008

Historia de usuario	
Numero: 008	Usuario: Administrador
Nombre de funcionalidad: Ver listado de usuarios	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como administrador puedo ingresar a ver los usuarios registrados sin importar el rol y ver sus datos, para así supervisar el sistema.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 008, correspondiente a ver listado de usuarios, (fuente propia).

Tabla 19

Historia de usuario 009

Historia de usuario	
Numero: 009	Usuario: Administrador
Nombre de funcionalidad: Recuperar contraseña mediante correo	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como administrador poder recuperar mi contraseña mediante correo electrónico en caso de olvido o pérdida de acceso.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 009, correspondiente a recuperar contraseña, (fuente propia).

Tabla 20

Historia de usuario 010

Historia de usuario	
Numero: 010	Usuario: Administrador
Nombre de funcionalidad: Editar información de usuario existente	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como administrador puedo modificar la información de los usuarios registrados en caso de que esta requiera alguna actualización.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 010, correspondiente a editar información del usuario, (fuente propia).

Tabla 21

Historia de usuario 011

Historia de usuario	
Numero: 011	Usuario: Administrador
Nombre de funcionalidad: Deshabilitar usuarios del sistema (cambio de estado)	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como administrador puedo deshabilitar o habilitar a usuarios que un usuario ya no use el sistema y se hace por el motivo de que la información médica no sea borrada por estándares médicos.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 011, correspondiente a deshabilitar usuarios del sistema, (fuente propia).

Tabla 22

Historia de usuario 012

Historia de usuario	
Numero: 012	Usuario: Administrador
Nombre de funcionalidad: Agregar nuevos usuarios al sistema con roles asignados	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como administrador puedo agregar usuarios al sistema y asignarles el rol correspondiente.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 012, correspondiente a agregar nuevos usuarios al sistema, (fuente propia).

4.4.1.7 Product Backlog del nutricionista

Tabla 23

Product backlog del nutricionista

Número de Historia	Nombre de la Historia de Usuario	Sprint Asignado	Tiempo Estimado (Puntos)	Prioridad
013	Iniciar sesión en el sistema con credenciales únicas	1	30 días	Alta
014	Crear turnos con rango de fechas y horas específicas	1		Alta
015	Asignar un paciente a un turno disponible	2		Alta
016	Editar o reasignar turno a un paciente	2		Media
017	Registrar una atención médica a una cita	3		Alta
018	Generar o imprimir atención nutricional (descarga o imprimir)	3		Alta
019	Ver lista de pacientes	4		Media
020	Filtrar paciente por estado	4		Alta
021	Filtrar atenciones por fecha	4		
022	Consultar historial clínico y atención nutricional de un paciente	4		Alta

023	Actualizar o editar una atención nutricional emitida	4	Media
------------	--	---	-------

Nota: Se muestra el Product Backlog del nutricionista, (fuente propia).

Tabla 24

Historia de usuario 013

Historia de usuario	
Numero: 013	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Iniciar sesión en el sistema con credenciales únicas	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como nutricionista debo poder iniciar sesión con credenciales únicas en el sistema para poder acceder a las herramientas de gestión de turnos, paciente y consultas.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 013, correspondiente a el inicio de sesión, (fuente propia).

Tabla 25

Historia de usuario 014

Historia de usuario	
Numero: 014	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Crear turnos con rango de fechas y horas específicas	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista debo poder gestionar mis turnos indicando fecha y horas para que el sistema genere automáticamente los turnos diarios.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 014, correspondiente a crear turnos automáticos, (fuente propia).

Tabla 26

Historia de usuario 015

Historia de usuario	
Numero: 015	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Asignar un paciente a un turno disponible	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista puedo asignar manualmente un paciente a un turno disponible.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 015, correspondiente a asignar paciente a un turno, (fuente propia).

Tabla 27

Historia de usuario 016

Historia de usuario	
Numero: 016	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Editar o reasignar turno a un paciente	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista debo poder editar un turno para así reasignar ese paciente a otro turno en caso de cambio de disponibilidad o emergencia.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 016, correspondiente a editar o reasignar turno, (fuente propia).

Tabla 28

Historia de usuario 017

Historia de usuario	
Numero: 017	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad d: Registrar una atención médica a una cita	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como nutricionista debo poder registrar la atención medica que se esté brindando durante la cita con los detalles necesarios.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 017, correspondiente a Registrar una atención, (fuente propia).

Tabla 29

Historia de usuario 018

Historia de usuario	
Numero: 018	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Generar o imprimir atención nutricional (descarga o imprimir)	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista debo poder generar o imprimir una atención nutricional digital al finalizar la atención.	

Observación: Ninguna

Nota: Se muestra la historia 018, correspondiente a generar o imprimir atención nutricional (fuente propia).

Tabla 30

Historia de usuario 019

Historia de usuario	
Numero: 019	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Ver lista de pacientes	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista debo poder listar los pacientes y filtrar dichos pacientes.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota:</i> Se muestra la historia 019, correspondiente a listar pacientes, (fuente propia).	

Tabla 31

Historia de usuario 020

Historia de usuario	
Numero: 020	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Filtrar paciente por estado	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como nutricionista debo poder filtrar paciente por su estado.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 020, correspondiente a filtrar paciente por estado, (fuente propia).

Tabla 32

Historia de usuario 021

Historia de usuario	
Numero: 021	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Filtrar atenciones por fecha	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como nutricionista puedo filtrar atenciones por fecha para ahorro de tiempo y análisis más precisos.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota:</i> Se muestra la historia 021, correspondiente a filtrar atenciones, (fuente propia).	

Tabla 33

Historia de usuario 022

Historia de usuario	
Numero: 022	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Consultar historial clínico y atenciones de un paciente	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista debo poder acceder al historial clínico de cada paciente para poder ver atenciones, así se puede ver el progreso.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Se muestra la historia 022, correspondiente a consultar historial clínico, (fuente propia).</i>	

Tabla 34

Historia de usuario 023

Historia de usuario	
Numero: 023	Usuario: Nutricionista
Nombre de funcionalidad: Actualizar o editar una atención nutricional emitida	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como nutricionista se puede editar o actualizar una atención nutricional emitida por previa equivocación o indicar alguna modificación necesaria al tratamiento.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Se muestra la historia 023, correspondiente a actualizar o editar una atención nutricional, (fuente propia).</i>	

4.4.1.8 Product Backlog del paciente**Tabla 35**

Product backlog del paciente

Número de Historia	Nombre de la Historia de Usuario	Sprint Asignado	Tiempo Estimado (Puntos)	Prioridad
024	Registrarse en el sistema con credenciales	1	30 días	Alta

025	Iniciar sesión con sus credenciales únicas	1	Alta
026	Visualizar turnos disponibles del nutricionista	2	Alta
027	Reservar turno disponible en fecha y hora específica	2	Alta
028	Cancelar una reserva de turno antes de la cita	3	Alta
029	Consultar el historial de atenciones médicas recibidas	3	Alta
030	Generar, imprimir o visualizar atenciones nutricionales	4	Media
031	Editar información personal	4	Alta
032	Recuperar contraseña mediante correo electrónico	4	Media
033	Recibir notificaciones sobre próximas citas o cambio de turno	4	Media

Nota: Se muestra el Product Backlog del paciente, (fuente propia).

Tabla 36

Historia de usuario 024

Historia de usuario	
Numero: 024	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Registrarse en el sistema con credenciales	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente debo poder registrarme en el sistema creando credenciales únicas, para así poder ingresar al sistema y hacer uso de los servicios brindados.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 024, correspondiente a registrarse en el sistema, (fuente propia).

Tabla 37

Historia de usuario 025

Historia de usuario	
Numero: 025	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Iniciar sesión con sus credenciales únicas	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente puedo acceder al sistema con mis credenciales únicas para poder así hacer uso de los servicios.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 025, correspondiente al inicio de sesión, (fuente propia).

Tabla 38

Historia de usuario 026

Historia de usuario	
Numero: 026	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Visualizar turnos disponibles del nutricionista	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente debo poder visualizar los turnos del nutricionista que estén disponible en fecha y horas especificas si en tal caso están disponibles para seleccionar uno a conveniencia.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 026, correspondiente a la visualización de turnos disponibles, (fuente propia).

Tabla 39

Historia de usuario 027

Historia de usuario	
Numero: 027	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Reservar turno disponible en fecha y hora especifica	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: Como paciente puedo reservar un turno disponible en fecha y hora deseada para programar mi cita nutricional.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 027, correspondiente a reservar un turno disponible, (fuente propia).

Tabla 40

Historia de usuario 028

Historia de usuario	
Numero: 028	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Cancelar una reserva de turno antes de la cita	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente puedo cancelar un turno previamente reservado en caso de no poder asistir.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Se muestra la historia 028, correspondiente a cancelar un turno, (fuente propia).</i>	

Tabla 41

Historia de usuario 029

Historia de usuario	
Numero: 029	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Consultar el historial de atenciones nutricionales recibidas	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente debo poder acceder o consultar mi historial de atenciones nutricionales anteriores.	
Observación: Ninguna	
<i>Nota: Se muestra la historia 029, correspondiente a consultar historial clínico, (fuente propia).</i>	

Tabla 42

Historia de usuario 030

Historia de usuario	
Numero: 030	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Generar, imprimir o visualizar atención nutricional (plan nutricional).	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente debo poder descargar o visualizar la atención nutricional emitida en cada cita.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 030, correspondiente a generar, imprimir o visualizar atenciones nutricionales, (fuente propia).

Tabla 43

Historia de usuario 031

Historia de usuario	
Numero: 031	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Editar información personal	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente puedo actualizar mis datos personales y de contacto en el sistema para poder tener la información actualizada.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 031, correspondiente a editar información personal, (fuente propia).

Tabla 44

Historia de usuario 032

Historia de usuario	
Numero: 032	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Recuperar contraseña mediante correo electrónico	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente debo poder recuperar la contraseña mediante correo en caso de olvido o pérdida de acceso.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 032, correspondiente a recuperación de contraseña mediante correo, (fuente propia).

Tabla 45

Historia de usuario 033

Historia de usuario	
Numero: 033	Usuario: Paciente
Nombre de funcionalidad: Recibir notificaciones sobre próximas citas o cambio de turno	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Baja
Descripción: Como paciente debo poder recibir notificaciones sobre mis próximas citas o cambios de turno, para estar informado o recordatorios en caso de olvido.	
Observación: Ninguna	

Nota: Se muestra la historia 033, correspondiente a recibir notificaciones por correo, (fuente propia).

4.4.1.9 Pila de sprint

El desarrollo del sistema se organizó en cuatro sprints, cada uno con una duración estimada de cuatro semanas, completando un total de dieciséis semanas de trabajo. Las fechas planificadas permitieron estructurar el avance progresivo del proyecto, facilitando el control del cumplimiento de las actividades asignadas en cada iteración.

4.4.1.9.1 Sprint 1

Período de ejecución: 20 de septiembre de 2025 – 17 de octubre de 2025

Tabla 46

Sprint 1

Orden	Sprint	Actividad	Programador Responsable
	1	Reunión de planificación de Sprint 1.	Scrum Master, Luis Bravo, Rubén Mera
	1	Investigación y definiciones de requerimientos para páginas de Inicio, nosotros y contacto.	Luis Bravo, Rubén Mera
	1	Diseño de estructura de Header, Footer y menú.	Rubén Mera
	1	Diseño de la página de inicio.	Rubén Mera
	1	Desarrollo de funcionalidad de la página de inicio.	Luis Bravo
	1	Pruebas unitarias e integración para la página de inicio.	Luis Bravo, Rubén Mera
	1	Diseño de la interfaz de la página “Nosotros”.	Rubén Mera
	1	Desarrollo de funcionalidad de la página de “Nosotros”.	Luis Bravo
	1	Diseño de la página de “Contacto”.	Luis Bravo
	1	Desarrollo de funcionalidad de la página de “Contacto”.	Rubén Mera

1	Implementación del formulario de inicio de sesión (envío de mensaje de simulación).	Luis Bravo
1	Pruebas integradas de las páginas públicas (Inicio, nosotros y contacto).	Rubén Mera, Luis Bravo
1	Investigación y definición de requerimientos para el registro e inicio de sesión de pacientes.	Rubén Mera, Luis Bravo
1	Diseño de interfaz del formulario de Registro.	Luis Bravo
1	Desarrollo de funcionalidad de registro con validación de datos.	Rubén Mera
1	Desarrollo de funcionalidad de inicio de sesión con autenticación segura.	Rubén Mera
1	Implementación de inicio de sesión y registro mediante Google.	Rubén Mera
1	Pruebas unitarias y de integración del módulo de autenticación.	Luis Bravo
1	Pruebas de usuarios completas (registro, inicio de sesión y cierre de sesión).	Rubén Mera, Luis Bravo
1	Documentación de funcionalidades implementadas durante el Sprint 1.	Rubén Mera, Luis Bravo
1	Revisión final y retrospectiva del Sprint 1.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo

Nota: Muestra el sprint 1, correspondiente al trabajo de las primeras 4 semanas, (fuente propia).

4.4.1.9.2 Sprint 2

Período de ejecución: 18 de octubre de 2025 – 14 de noviembre de 2025

Tabla 47

Sprint 2

Orden	Sprint	Actividad	Programador Responsable
2		Reunión de planificación correspondiente al Sprint 2.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo
2		Análisis y definición de requerimientos para el módulo de gestión de turnos del nutricionista.	Rubén Mera, Luis Bravo
2		Diseño de la creación de turnos.	Rubén Mera
2		Desarrollo de la funcionalidad para la creación de turnos con fecha de inicio, fecha de fin y hora de descanso.	Rubén Mera

2	Pruebas unitarias de la integración de la creación de turnos.	Rubén Mera, Luis Bravo
2	Diseño de la interfaz de la asignación de paciente a un turno.	Luis Bravo
2	Desarrollo de la funcionalidad de asignar o reasignar un paciente a un turno disponible.	Luis Bravo
2	Pruebas unitarias y de integración del módulo de nutricionista.	Rubén Mera, Luis Bravo
2	Diseño de la interfaz para la gestión de paciente del nutricionista.	Rubén Mera
2	Desarrollo de la funcionalidad y visualización de la lista de pacientes y filtros por nombres, fecha y estado de este.	Luis Bravo
2	Pruebas unitarias de integración del módulo de paciente.	Rubén Mera, Luis Bravo
2	Diseño de la interfaz para la atención del paciente.	Luis Bravo
2	Desarrollo del proceso para la atención del paciente.	Rubén Mera
2	Pruebas unitarias e integración del módulo de atención.	Rubén Mera, Luis Bravo
2	Diseño de la interfaz de la generación de atenciones nutricionales.	Rubén Mera
2	Desarrollo de la funcionalidad de crear y generar atenciones nutricionales imprimibles y para visualización en PDF.	Luis Bravo
2	Pruebas unitarias e integración del módulo de atenciones nutricionales.	Rubén Mera, Luis Bravo
2	Desarrollo de la funcionalidad para ver el historial de atenciones nutricionales	Rubén Mera
2	Pruebas de usuario para el módulo del nutricionista	Rubén Mera, Luis Bravo
2	Revisión y retrospectiva del Sprint 2.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo

Nota: Muestra el sprint 2, correspondiente al trabajo de las semanas 5 a la 8, (fuente propia).

4.4.1.9.3 Sprint 3

Período de ejecución: 15 de noviembre de 2025 – 12 de diciembre de 2025

Tabla 48

Sprint 3

Orden	Sprint	Actividad	Programador Responsable
	3	Reunión de planificación correspondiente al sprint 3.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Análisis y definición de requerimientos del módulo de paciente.	Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Implementación de validaciones de datos.	Luis Bravo
	3	Pruebas unitarias e integración del registro del paciente.	Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Diseño de la interfaz del inicio de sesión del paciente.	Luis Bravo
	3	Desarrollo de la funcionalidad de autenticación con credenciales únicas del paciente.	Rubén Mera
	3	Pruebas unitarias e integración de inicio de sesión.	Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Diseño de la interfaz del panel principal del paciente (inicio).	Luis Bravo
	3	Desarrollo del panel de inicio del paciente.	Rubén Mera
	3	Pruebas unitarias e integración de panel de inicio.	Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Diseño de la interfaz para la visualización de turnos disponibles.	Luis Bravo
	3	Desarrollo de la funcionalidad para listar turnos disponibles con su respectivo estado.	Rubén Mera
	3	Desarrollo de la funcionalidad para reservar un turno disponible.	Luis Bravo
	3	Implementación de validación para evitar reservas duplicadas o de turnos expirados.	Rubén Mera
	3	Pruebas unitarias e integración del módulo de reserva.	Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Diseño de la interfaz del historial clínico.	Luis Bravo
	3	Desarrollo de la funcionalidad para poder ver el historial clínico y atención nutricional emitida.	Rubén Mera
	3	Pruebas unitarias e integración del módulo de historial clínico.	Rubén Mera, Luis Bravo
	3	Diseño de la interfaz para la visualización y descarga de la atención nutricional.	Rubén Mera
	3	Desarrollo de la funcionalidad de visualización e impresión de la atención nutricional.	Luis Bravo
	3	Pruebas unitarias e integración del módulo de atención nutricional.	Rubén Mera, Luis Bravo

3	Pruebas de usuario integrales para todo el flujo de paciente (registro, inicio de sesión, reserva e historial).	Rubén Mera, Luis Bravo
3	Optimización de la experiencia de usuario y corrección de errores detectados.	Rubén Mera, Luis Bravo
3	Revisión y retrospectiva del Sprint 3.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo

Nota: Muestra el sprint 3, correspondiente al trabajo de las semanas 9 a la 12, (fuente propia).

4.4.1.9.4 Sprint 4

Período de ejecución: 13 de diciembre de 2025 – 10 de enero de 2026

Tabla 49

Sprint 4

Orden	Sprint	Actividad	Programador Responsable
4		Reunión de planificación del Sprint 4.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo
4		Análisis y desarrollo de actualizaciones de atención nutricional emitida.	Rubén Mera, Luis Bravo
4		Desarrollo de filtro de atenciones.	Rubén Mera
4		Pruebas unitarias del módulo historial, atención nutricional y editar.	Rubén Mera, Luis Bravo
4		Diseño de la interfaz para la edición de la información personal (paciente).	Luis Bravo
4		Desarrollo de la funcionalidad para editar la información personal (paciente).	Luis Bravo
4		Desarrollo de recuperación de contraseña para pacientes (correo).	Rubén Mera
4		Integración del módulo de paciente con el módulo de turnos.	Rubén Mera
4		Integración del módulo de nutricionista con el módulo de turnos y atenciones.	Luis Bravo
4		Integración del módulo de administrador con los módulos de gestión de usuario y roles.	Rubén Mera
4		Configuración de autenticación con Sanctum.	Rubén Mera
4		Implementación de validaciones globales de seguridad y control de acceso según rol.	Luis Bravo

4	Pruebas de integración entre todos los módulos (Administrador, nutricionista y paciente).	Rubén Mera, Luis Bravo
4	Pruebas de rendimiento del sistema (tiempo de respuesta y carga).	Rubén Mera, Luis Bravo
4	Pruebas de usabilidad y experiencia de usuario.	Rubén Mera, Luis Bravo
4	Corrección de errores y optimización del código según resultados de pruebas.	Luis Bravo
4	Implementación del sistema de notificación (mediante correo, recordatorios de citas).	Rubén Mera
4	Verificación de funcionamiento de los estados de turno (reservado, libre, expirado).	Rubén Mera
4	Documentación técnica del sistema (modelo, controladores, rutas y base de datos).	Rubén Mera, Luis Bravo
4	Elaboración del manual de usuario final (administrador, nutricionista y paciente).	Rubén Mera
4	Pruebas finales del sistema.	Rubén Mera, Luis Bravo
4	Revisión y retrospectiva final del Sprint 4.	Scrum Master, Rubén Mera, Luis Bravo

Nota: Muestra el sprint 4, correspondiente al trabajo de las semanas 13 a 16, (fuente propia).

Con la ejecución de estos cuatro sprints se completó el desarrollo funcional del sistema web, permitiendo entregar una solución integral que cumple con los requerimientos definidos inicialmente, finalizando el proceso de implementación el 10 de enero de 2026.

4.4.1.10 Actividad de implementación tecnológica

Tabla 50

Actividad de implementación tecnológica

Orden	Actividad	Responsable
1	Instalación y configuración del entorno (Laravel 12, Php, node.js, PostgreSQL).	Rubén Mera, Luis Bravo

2	Creación del proyecto de Laravel e instalación de dependencias.
3	Diseño e implementación de la arquitectura del sistema.
4	Creación de la base de datos y diagrama entidad relación.
5	Creación de modelos Eloquent.
6	Desarrollo de rutas organizadas por roles.
7	Implementación de controladores con validaciones y lógica de negocio.
8	Desarrollo del sistema de actualización y autorización utilizando Laravel Sanctum.
9	Implementación de interfaces con Blade.
10	Implementación de funcionalidades específicas del proyecto.
11	Pruebas unitarias y de integración para la verificación de funcionalidades.
12	Optimización de rendimiento y manejo de errores.

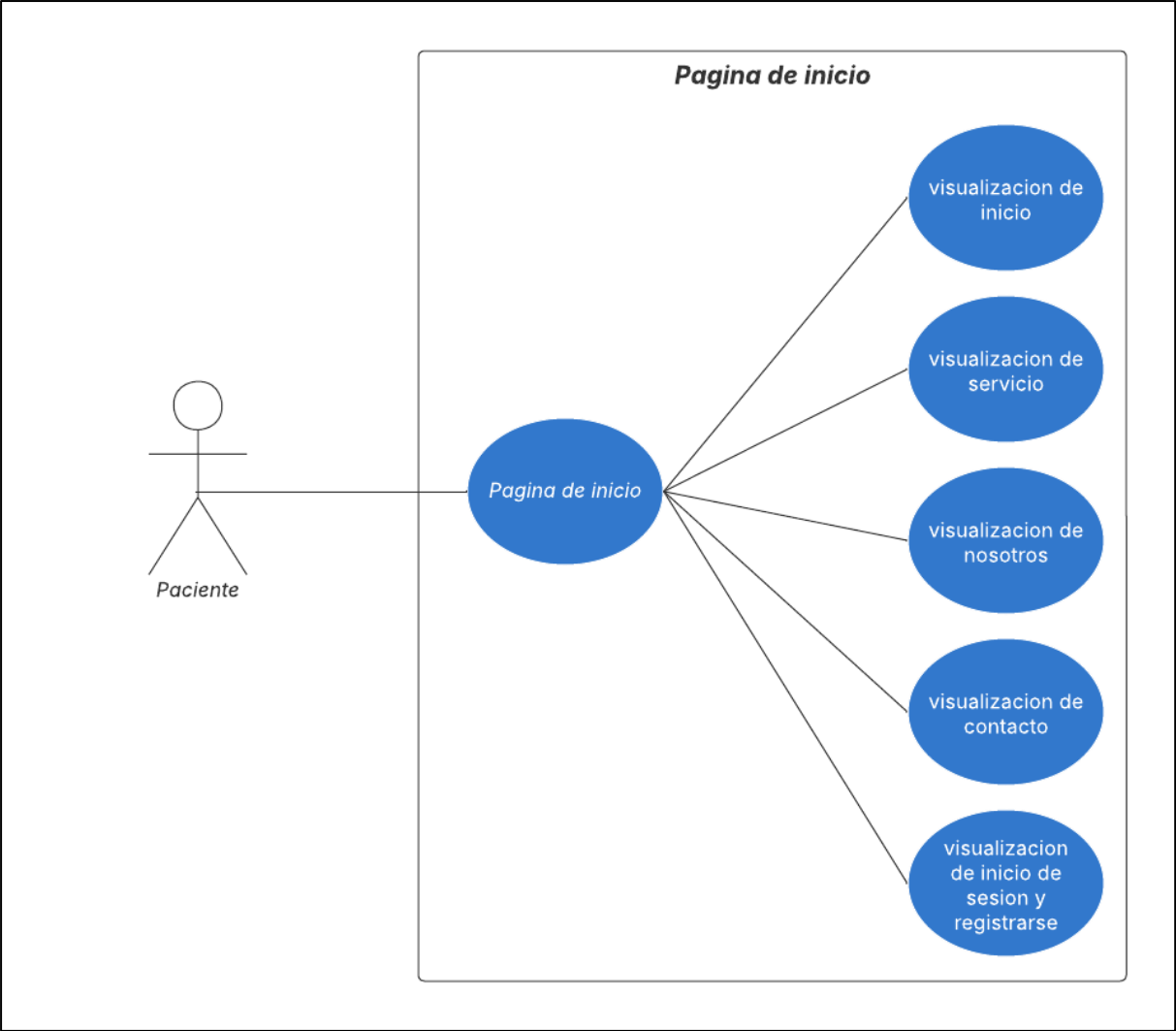
***Nota:** Se muestra en la tabla de implementación tecnológica, y los responsables de dicha actividad, (fuente propia).*

4.4.2 Etapa de diseño

4.4.2.1 Casos de uso

Figura 16

Casos de uso del paciente en la interfaz pública del sistema



Nota: En esta figura se muestran los casos de uso correspondientes al acceso del paciente a las secciones públicas del sistema web (fuente propia).

Tabla 51

Caso de uso 001

Referencia	CU-001
Nombre	Página de inicio de paciente
Descripción	El usuario con rol paciente accede a la página de inicio para obtener la información relevante del consultorio y así conocer los servicios y hasta información del nutricionista, como ubicación y número telefónico y sección de contacto y tal caso de dudas.

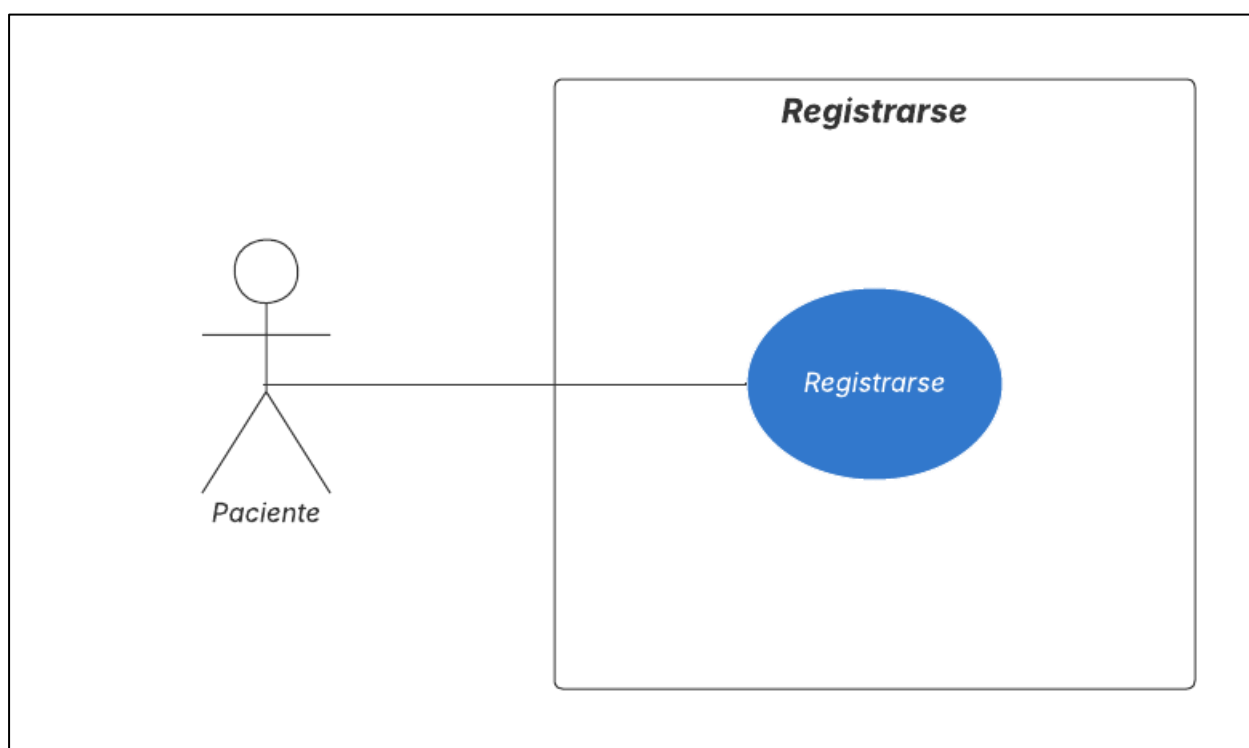
Actor	Paciente
Flujo principal	1. El paciente accede a la página web de inicio. 2. El sistema muestra información relevante del consultorio. 3. El paciente puede acceder a la sección nosotros para conocer información del nutricionista. 4. El paciente puede dirigirse a la sección contacto para encontrar más detalles como ubicación, contacto, correo o comunicarse con el nutricionista por alguna duda. 5. El paciente puede dirigirse a la sección de inicio de sesión o la de registrarse para poder hacer uso de los más beneficios del sistema.
Flujo secundario	En caso que el paciente tenga dudas o consultas específicas, el paciente puede usar la sección contacto para enviar un mensaje al consultorio.

***Nota:** Se muestra el caso de uso 001, correspondiente a la página de inicio de paciente,*

(fuente propia).

Figura 17

Diagrama de caso de uso de registrarse



***Nota:** Se muestra en la figura, el diagrama del caso de uso para registrarse siendo paciente, (fuente propia).*

Tabla 52

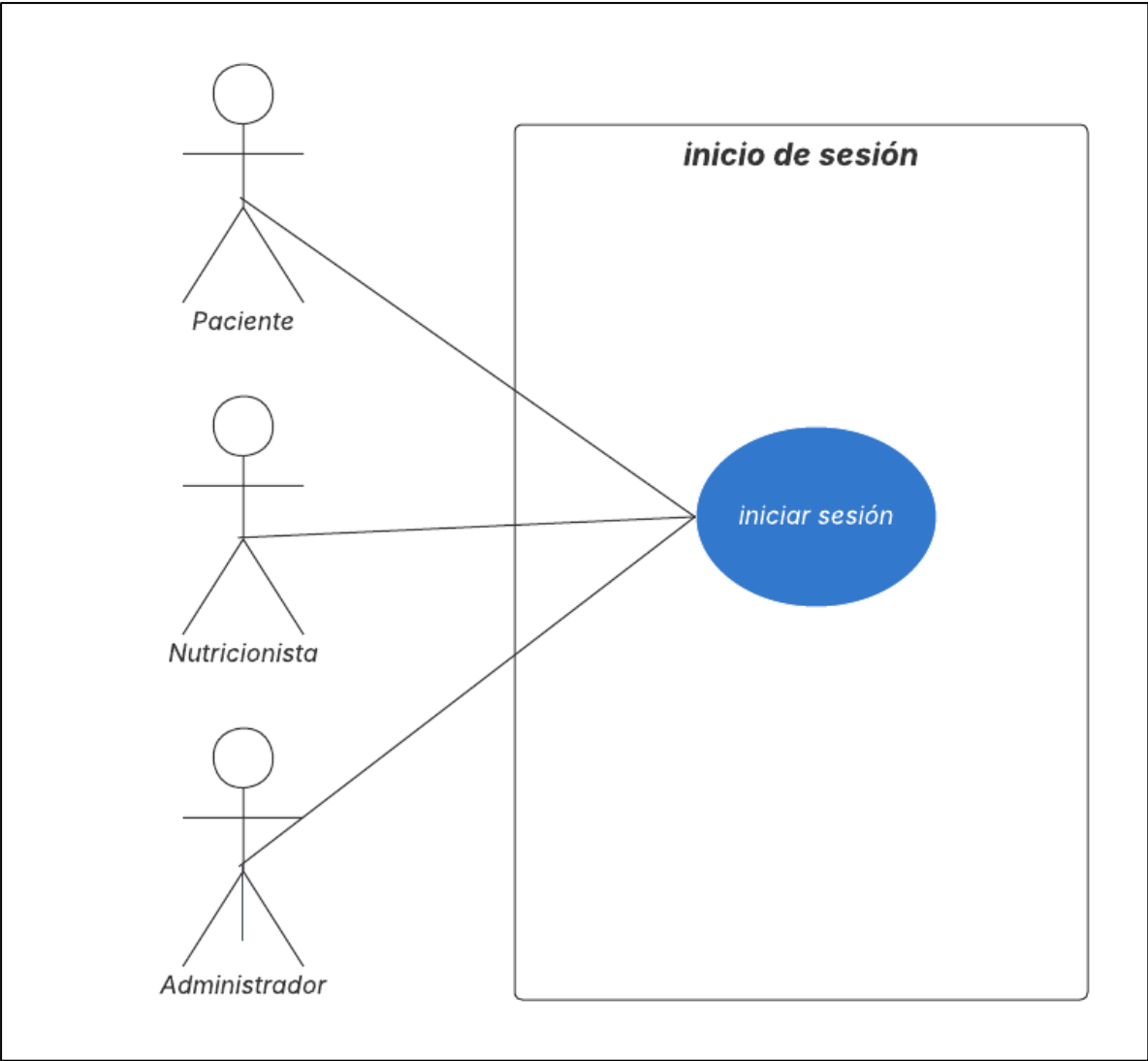
Caso de uso 002

Referencia	CU-002
Nombre	Registrarse
Descripción	El paciente podrá registrarse desde la página principal de la aplicación web.
Actor	Paciente
Flujo principal	1. El paciente ingresara a la página web del consultorio y seleccionara el botón de registrarse. 2. El paciente ingresara sus datos para completar el formulario. 3. El paciente enviara el formulario dándole a registrarse. 4. el sistema validara los datos, verificando que no se repita el correo electrónico. 5. Si el correo es único el sistema valida y crea la cuenta del usuario con los datos que haya ingresado.
Flujo secundario	Si le usuario quiere facilitar el registro puede hacerlo mediante la cuenta de Google dándole a registrar mediante la cuenta de Google y aceptando y ya se registraría en el sistema.

***Nota:** Se muestra la historia de usuario 002, la cual corresponde al registro de usuario desde el formulario de la página principal, (fuente propia).*

Figura 18

Diagrama de caso de uso de inicio de sesión



Nota: Se muestra en la figura, el diagrama del caso de uso de iniciar sesión, (fuente propia).

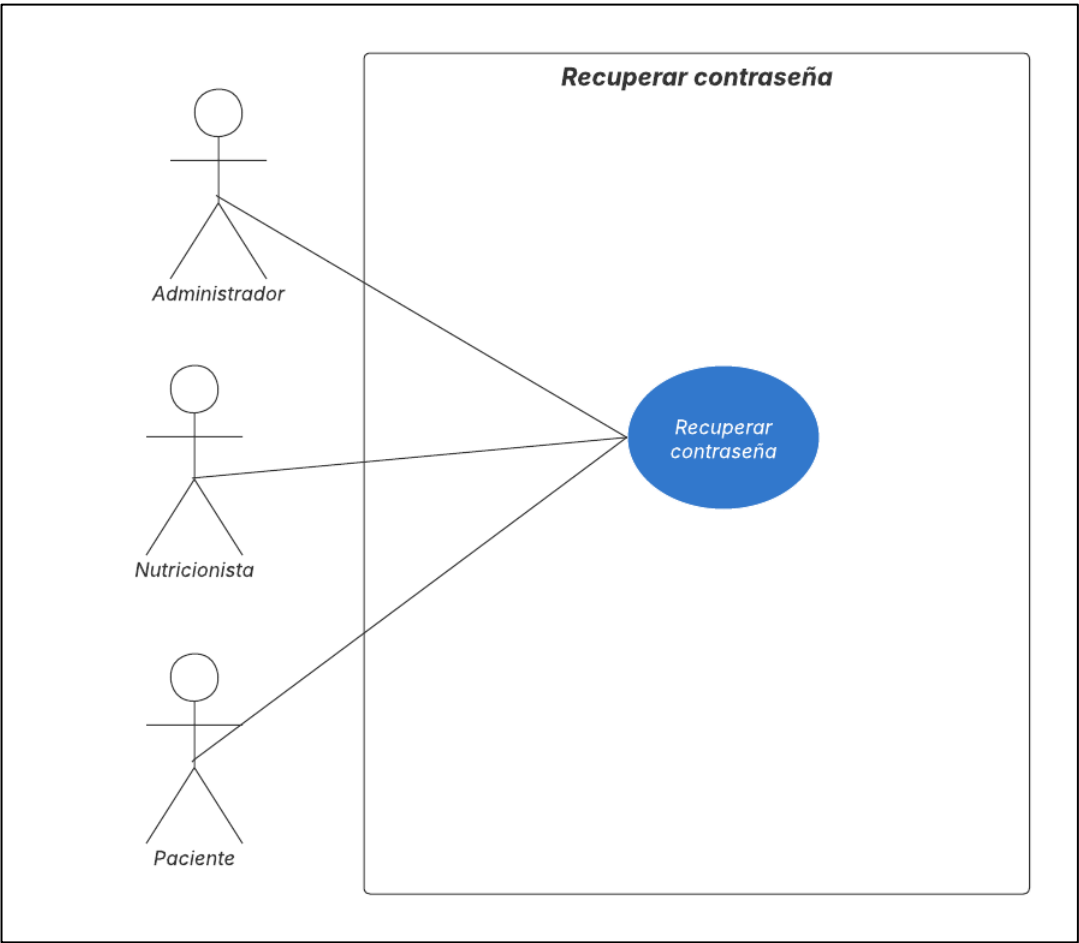
Referencia	CU-003
Nombre	Iniciar sesión
Descripción	El usuario deberá iniciar sesión con sus credenciales únicas en el sistema.
Actor	Administrador, Nutricionista y Paciente
Flujo principal	1. El usuario ingresara a la página principal del consultorio seleccionando. el botón de inicio de sesión. 2. El usuario ingresa su usuario y contraseña. 3. El usuario le da al botón de inicio de sesión. 4. El sistema validalas credenciales.

	5. El sistema permite el acceso según el rol.
Flujo secundario	Credenciales incorrectas: se muestra mensaje de error. Cuenta inactiva: se deniega acceso.

Nota: Se muestra el caso de uso 003, correspondiente a el inicio de sesión, (fuente propia).

Figura 19

Diagrama de caso de uso de recuperar contraseña



Nota: se muestra en la figura, el diagrama de caso de uso de recuperar contraseña, (fuente propia).

Tabla 53

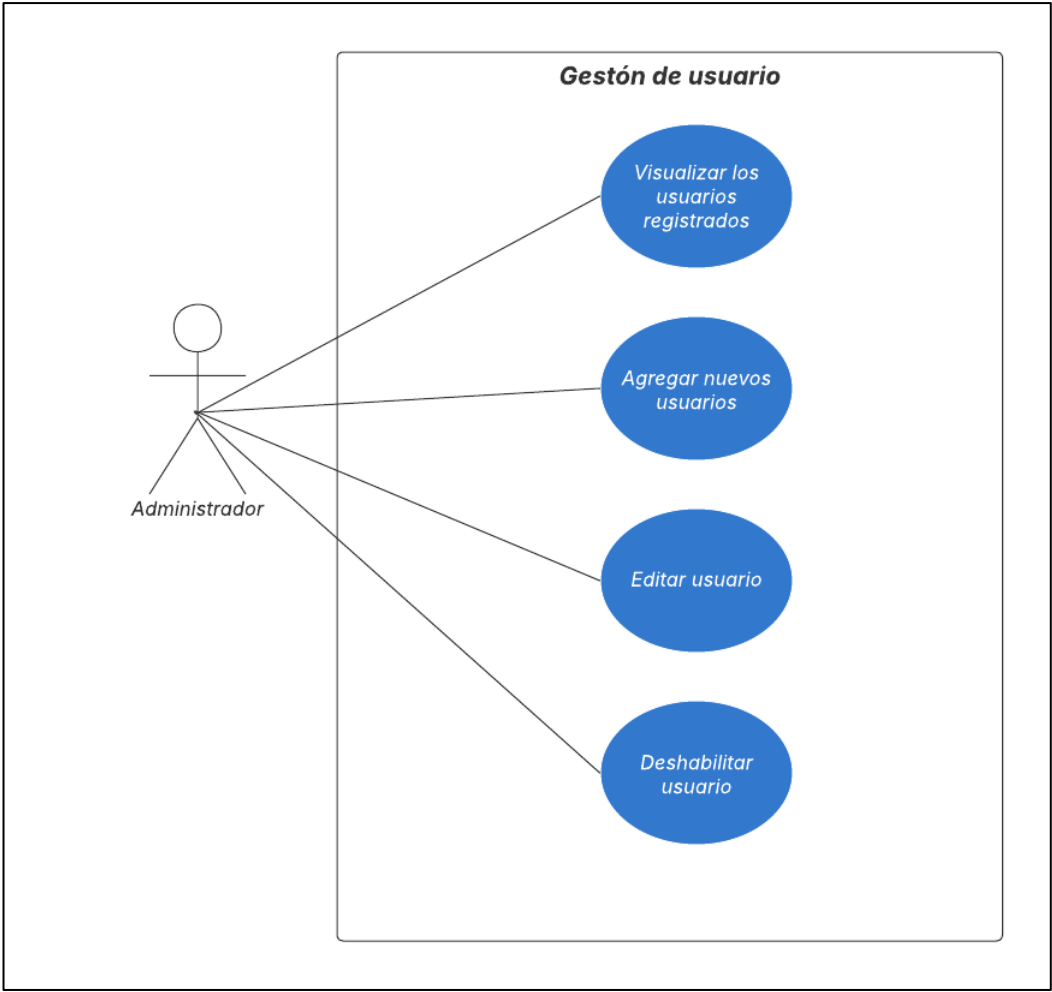
Caso de uso 004

Referencia	CU-004
Nombre	Recuperar contraseña
Descripción	El usuario podrá recuperar contraseña mediante correo.
Actor	Administrador, Nutricionista y Paciente
Flujo principal	1. El usuario accede a inicio de sesión y le da en la opción de recuperar contraseña. 2. El usuario ingresa su correo electrónico y selecciona en recuperar contraseña. 3. El sistema verifica que el correo ingresado se validó. 4. Si el correo ingresado es válido se enviará un email a dicho correo. 5. Si el usuario recibe el correo de recuperación se verá un enlace en el email el cual permitirá recuperar la contraseña ingresado una nueva.
Flujo secundario	Si el usuario no recuerda el correo electrónico el sistema proporcionara una opción para recuperar el correo primero antes de comenzar el proceso de recuperar contraseña.

Nota: Se muestra el caso de uso 004, correspondiente a recuperar contraseña, (fuente propia).

Figura 20

Diagrama de caso de uso de gestión de usuarios



Nota: Se muestra en la figura, el diagrama de caso de uso de gestión de usuario, (fuente propia).

Tabla 54

Caso de uso 005

Referencia	CU-005
Nombre	Visualización de los usuarios registrados
Descripción	El administrador podrá ver la lista de usuarios registrados en el sistema.
Actor	Administrador
Flujo principal	1. El administrador inicia sesión en el sistema. 2. El sistema muestra la opción de ver la lista de usuarios registrados. 3. El usuario administrador selecciona la opción “Ver usuarios”. 4. El sistema ingresa a la base de datos y obtiene la lista de usuarios que están registradas.

	5. El sistema lista los usuarios en una tabla mostrando información relevante de los usuarios registrados.
Flujo secundario	En caso de no existir usuarios registrados en el sistema se muestra en el sistema un mensaje indicando que no hay usuarios para mostrar en la lista.

Nota: Se muestra el caso de uso 005, correspondiente a visualizar los usuarios

registrados, (fuente propia).

Tabla 55

Caso de uso 006

Referencia	CU-006
Nombre	Agregar nuevos usuarios
Descripción	El administrador puede agregar usuarios.
Actor	Administrador
Flujo principal	1. El administrador selecciona la opción de nuevo usuario. 2. El administrador completa los campos del formulario con la información del nuevo usuario. 3. El sistema valida que la información que ingreso el administrador se valida y completa. 4. Si los datos son válidos, el sistema crea una cuenta para el nuevo usuario y lo registra con el rol que este le haya asignado.
Flujo secundario	Si en el paso 4 los datos que ingreso el administrador son inválidos el sistema mostrara un mensaje de error indicando los campos que se deben corregir.

Nota: Se muestra el caso de uso 006, correspondiente a agregar nuevos usuarios al

sistema, (fuente propia).

Tabla 56

Caso de uso 007

Referencia	CU-007
Nombre	Editar usuario
Descripción	El administrador puede editar la información de un usuario registrado en el sistema.
Actor	Administrador
Flujo principal	1. El administrador inicia sesión en el sistema. 2. El administrador marca el usuario al cual desea editar. 3. El sistema muestra los detalles del usuario elegido en un formulario editable, con la información del mismo. 4. El administrador realiza la modificación necesaria.

	5. El sistema valida los cambios para asegurarse de que sean válidos.
	6. Si los cambios son válidos el sistema actualiza la información del usuario en la base de datos con la información editada.
Flujo secundario	Si alguno de los cambios no es válido el sistema mostrara un mensaje de error que indica los campos que deben corregirse.

Nota: Se muestra el caso de uso 007, correspondiente a editar usuario en el sistema,

(fuente propia).

Tabla 57

Caso de uso 008

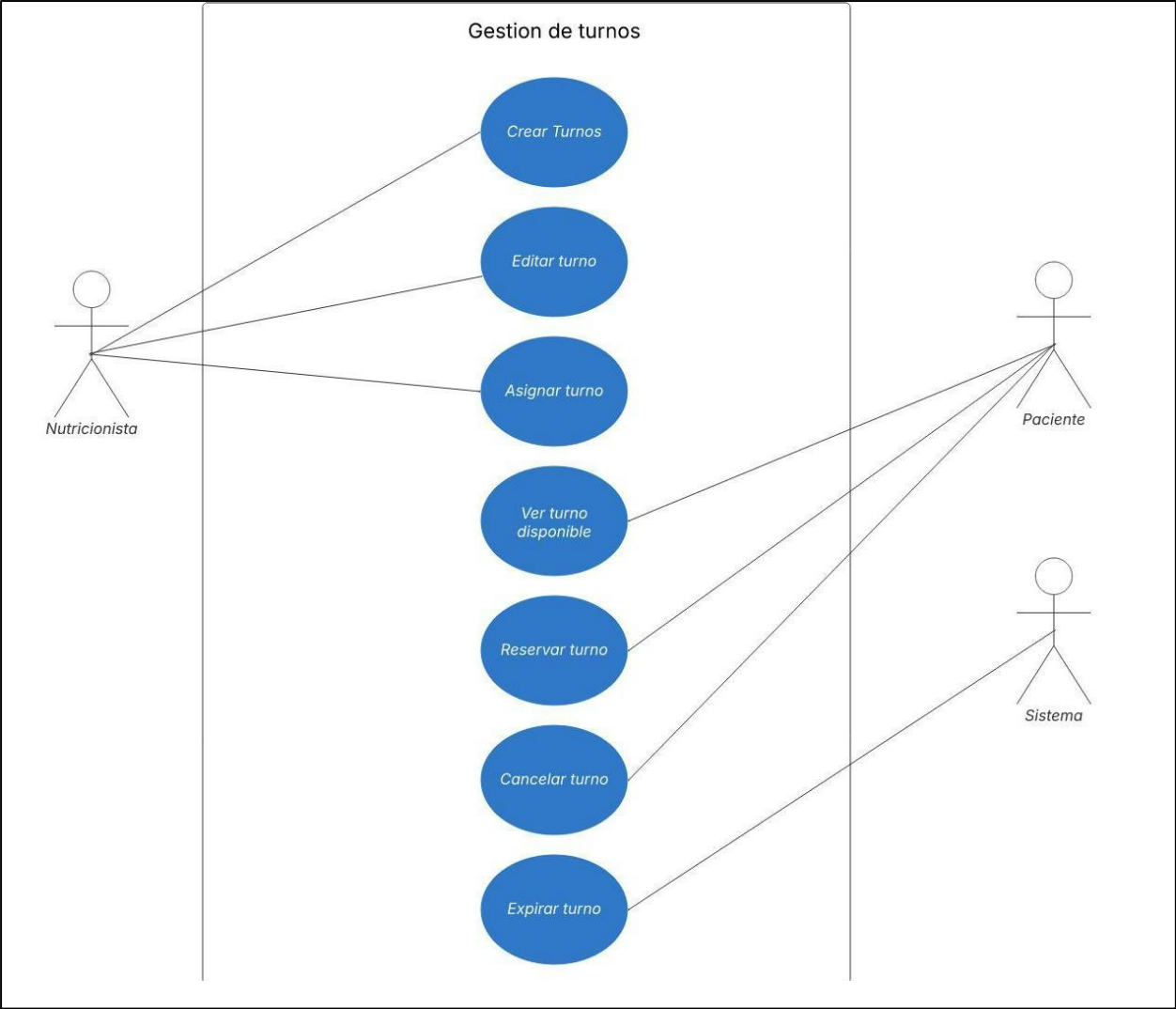
Referencia	CU-008
Nombre	Deshabilitar usuario
Descripción	El administrador podrá desactivar un usuario que esté registrado en el sistema.
Actor	Administrador
Flujo principal	1. El administrador muestra la lista de usuarios registrados. 2. El administrador selecciona el usuario que desea cambiar el estado a inactivo/deshabilitado. 3. El sistema muestra una notificación para aceptar la eliminación o el cambio de estado. 4. El administrador confirma el cambio de estado. 5. El sistema cambia de estado al usuario seleccionado.
Flujo secundario	Para realizar esta acción debe ser el usuario administrador.

Nota: Se muestra el caso de uso 008, correspondiente a deshabilitar usuario, (fuente

propia).

Figura 21

Diagrama de caso de uso de Gestión de turnos



Nota: Se muestra en la figura, el diagrama de caso de uso de gestión de turno, (fuente propia).

Tabla 58

Caso de uso 009

Referencia	CU-009
Nombre	Crear turnos
Descripción	El nutricionista podrá crear los turnos escogiendo la disponibilidad de los días y horas, de esta manera guarda la disponibilidad en la semana.
Actor	Nutricionista
Flujo principal	1. El nutricionista inicia sesión con sus credenciales.

	2. Selecciona el botón que dice “gestionar horario”. 3. Escoge los días y las horas en las cuales quiere tener disponibles turnos semanalmente. 4. Selecciona el botón de “guardar horario”.
Flujo secundario	Para realizar esta acción se debe ser usuario nutricionista.
<i>Nota: Se muestra el caso de uso 009, correspondiente a crear turnos, (fuente propia).</i>	

Tabla 59

Caso de uso 010

Referencia	CU-010
Nombre	Reasignar turno
Descripción	El nutricionista podrá reasignar un turno a un paciente el cual haya reservado con anterioridad y por motivos externos al paciente se tuvo que reasignar el turno.
Actor	Nutricionista
Flujo principal	1. El nutricionista selecciona el turno a modificar en el calendario. 2. El sistema despliega el turno. 3. El nutricionista le da al botón de reasignar turno. 4. El sistema despliega los turnos disponibles. 5. El nutricionista selecciona el nuevo turno. 6. El nutricionista le da a guardar nuevo turno. 7. El sistema valida y guarda el nuevo turno.
Flujo secundario	Si el nuevo horario seleccionado ya está ocupado, el sistema mostrara un mensaje de error.
<i>Nota: Se muestra el caso de uso 010, correspondiente a editar turno, (fuente propia).</i>	

Tabla 60

Caso de uso 011

Referencia	CU-011
Nombre	Asignar turno
Descripción	El nutricionista puede asignarle el próximo turno para la siguiente cita a un paciente.
Actor	Nutricionista
Flujo principal	1. el nutricionista visualiza los turnos en el calendario. 2. Selecciona un turno disponible y hace clic en “asignar paciente”. 3. El sistema muestra el buscador de pacientes registrados. 4. el nutricionista busca y selecciona al paciente. 5. El sistema confirma la asignación y cambia el estado del turno a reservado.

Flujo secundario	Si el paciente no está registrado, el sistema ofrece la opción de poder registrar al paciente.
<i>Nota: Se muestra el caso de uso 011, correspondiente a asignar turno, (fuente propia).</i>	

Tabla 61

Caso de uso 012

Referencia	CU-012
Nombre	Ver turno disponible
Descripción	El usuario nutricionista o paciente puede visualizar los horarios disponibles para agendar el turno para la cita.
Actor	Paciente, Nutricionista
Flujo principal	1. El actor ingresa al módulo de disponibilidad. 2. El sistema carga el calendario semanal. 3. El sistema filtra y carga los horarios solo con el estado “Disponible”. 4. El Actor visualiza y procede a reservar. 5. El sistema valida y cambia el estado del turno seleccionado.
Flujo secundario	Si no hay turnos disponibles en la fecha seleccionada, el sistema muestra un mensaje el cual dice que “No hay disponibilidad para esta fecha”.

Nota: Se muestra el caso de uso 012, correspondiente a ver turno disponible, (fuente propia).

Tabla 62

Caso de uso 013

Referencia	CU-013
Nombre	Reservar turno
Descripción	El paciente selecciona un turno disponible y lo reserva para su atención nutricional.
Actor	Paciente
Flujo principal	1. El paciente selecciona un turno disponible. 2. El sistema muestra el resumen de la cita. 3. El paciente selecciona el turno y hace clic en confirmar. 4. El sistema cambia el estado del turno a Reservado. 5. El sistema muestra un mensaje de éxito y envía una notificación por correo.
Flujo secundario	Si la falla al guardar la cita envía un mensaje para seleccionar otro horario.

Nota: Se muestra el caso de uso 013, correspondiente a reservar turno, (fuente propia).

Tabla 63

Caso de uso 014

Referencia	CU-014
Nombre	Cancelar turno
Descripción	El paciente podrá cancelar un turno previamente reservado y así liberando ese espacio.
Actor	Paciente, Nutricionista
Flujo principal	1. El usuario accede a mis citas o el calendario. 2. Selecciona la cita agendada. 3. Presiona el botón de “Cancelar cita”. 4. El sistema solicita confirmación y motivo el cual será opcional. 5. Al confirmar el sistema cambia el estado de Reservado a Disponible nuevamente. 6. Se notifica a la contraparte sobre la cancelación.
Flujo secundario	Si la cita es en menos de 2 horas por reglas de negocio, el sistema podría impedir la cancelación de la cita y se tendrá que contactar al consultorio.

Nota: Se muestra el caso de uso 014, correspondiente a cancelar turno, (fuente propia).

Tabla 64

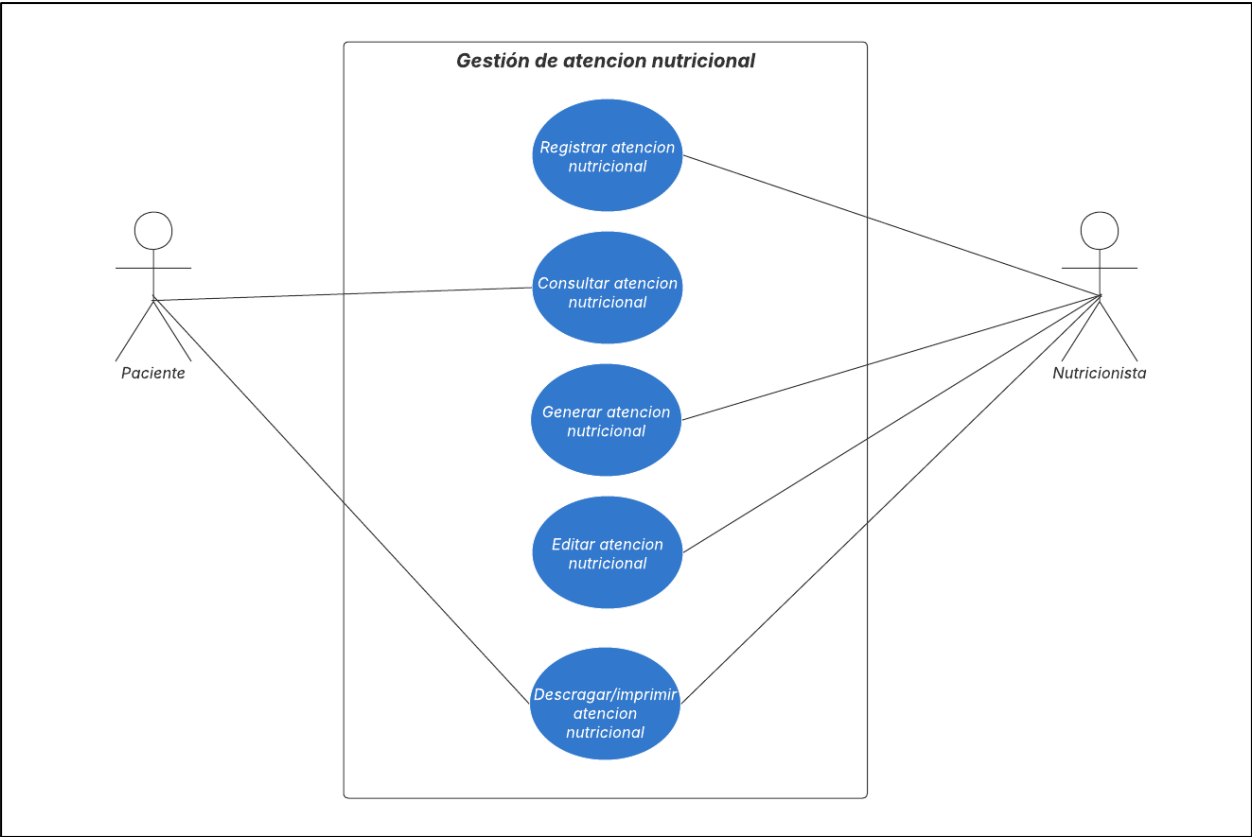
Caso de uso 015

Referencia	CU-015
Nombre	Expirar turno
Descripción	Un turno expira automáticamente cual ha pasado la fecha y hora en el cual estuvo disponible.
Actor	Sistema
Flujo principal	1. El sistema periódicamente ejecuta un proceso automático. 2. Verifica la fecha y hora de los turnos con estado disponible. 3. Si la fecha/hora del turno es anterior a la actual el turno pasara a un estado de “Expirado”. 4. Los turnos ya no se muestran disponibles para reservar.
Flujo secundario	No aplica.

Nota: Se muestra el caso de uso 015, correspondiente a expirar turno, (fuente propia).

Figura 22

Diagrama de caso de uso de gestión de atenciones nutricional



Nota: Se muestra en la figura, el diagrama de caso de uso de gestión de atención nutricional, (fuente propia).

Tabla 65

Caso de uso 016

Referencia	CU-016
Nombre	Registrar atención nutricional
Descripción	El nutricionista registra los datos de la consulta, diagnóstico y mediciones del paciente.
Actor	Nutricionista
Flujo principal	1. El nutricionista selecciona a la cita próxima o en curso. 2. Selecciona “iniciar atención”. 3. El sistema muestra el formulario de historia clínica. 4. El nutricionista ingresa los datos y cálculos automáticos. 5. El nutricionista guarda la atención. 6. El sistema cambia el estado de la cita “Atendido”.

Flujo secundario	Si faltan los datos obligatorios, el sistema impide guardar y resaltar los campos faltantes.
-------------------------	--

Nota: Se muestra el caso de uso 016, correspondiente a registrar atención nutricional, (fuente propia).

Tabla 66

Caso de uso 017

Referencia	CU-017
Nombre	Consultar atención nutricional
Descripción	Permite visualizar las atenciones pasadas y la evolución del paciente
Actor	Nutricionista, paciente
Flujo principal	1. El usuario accede a la pestaña historial. 2. El sistema lista las atenciones previas ordenadas cronológicamente. 3. El usuario selecciona una fecha específica. 4. El sistema muestra el detalle de esa consulta.
Flujo secundario	Si el paciente no tiene historial previo, se muestra el mensaje de “No existen registros de atención”.

Nota: Se muestra el caso de uso 017, correspondiente a consultar atención nutricional, (fuente propia).

Tabla 67

Caso de uso 018

Referencia	CU-018
Nombre	Generar atención nutricional
Descripción	Creación de la prescripción nutricional o dieta al finalizar la atención.
Actor	Nutricionista
Flujo principal	1. Dentro de la atención médica, el nutricionista selecciona “Generar atención”. 2. El nutricionista redacta las recomendaciones alimentos y horarios. 3. Hace clic en “Guardar Atención”. 4. El sistema guarda la atención en la base de datos.
Flujo secundario	No aplica.

Nota: Se muestra el caso de uso 018, correspondiente a generar atención nutricional, (fuente propia).

Tabla 68

Caso de uso 019

Referencia	CU-019
Nombre	Editar atención nutricional
Descripción	El nutricionista podrá editar la información de una atención nutricional emitida anteriormente.
Actor	Nutricionista
Flujo principal	1. El usuario visualiza una atención nutricional generada. 2. Hace clic en editar atención. 3. El sistema despliega la atención nutricional y deja poder editar algún campo requerido. 4. Se llena el formulario y se valida. 5. Se le da a guardar cambios. 6. El sistema actualiza los campos editados.
Flujo secundario	Error al editar: el sistema notifica que no se pudo editar explicando el error.

Nota: Se muestra el caso de uso 019, correspondiente a editar atención nutricional

(fuente propia)

Tabla 69

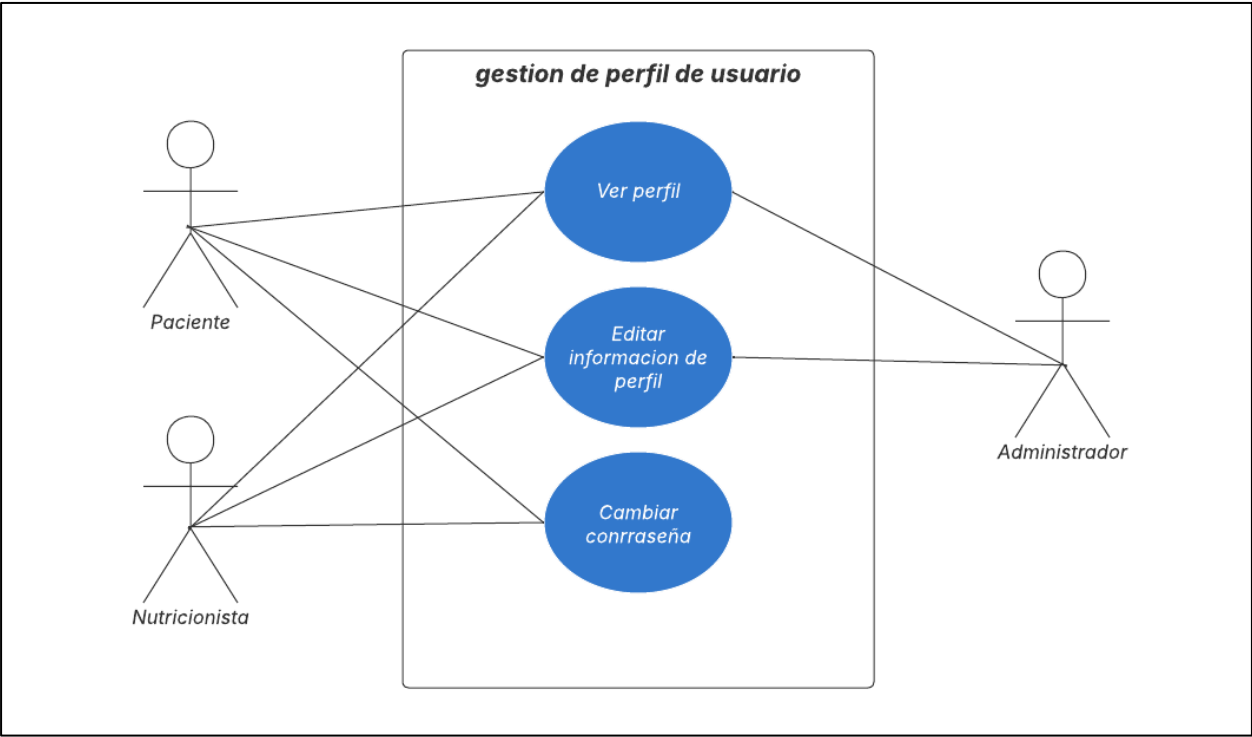
Caso de uso 020

Referencia	CU-020
Nombre	Descargar/Imprimir atención nutricional
Descripción	Permite obtener el documento de la atención nutricional en formato PDF virtual o impreso.
Actor	Nutricionista, Paciente
Flujo principal	1. El usuario visualiza una atención nutricional generada. 2. Hace clic en descargar o imprimir. 3. El sistema genera el archivo PDF con el membrete del consultorio y los datos de la atención nutricional. 4. El navegador abre el archivo o abre el dialogo de impresión.
Flujo secundario	Error en la generación del PDF: el sistema notifica con un mensaje “No se pudo generar el documento, intente nuevamente”.

Nota: Se muestra el caso de uso 020, correspondiente a descargar o imprimir atención nutricional, (fuente propia).

Figura 23

Diagrama de caso de uso de gestión de perfil de usuario



Nota: Se muestra en la figura, el diagrama de caso de uso de gestión de perfil de usuario, (fuente propia).

Tabla 70

Caso de uso 021

Referencia	CU-021
Nombre	Ver perfil
Descripción	El usuario puede visualizar su información personal registrada en el sistema.
Actor	Paciente, Nutricionista, Administrador
Flujo principal	1. El usuario inicia sesión y selecciona en “mi perfil”. 2. El sistema consulta la base de datos. 3. El sistema muestra los datos personales del usuario en modo lectura.
Flujo secundario	No aplica.

Nota: Se muestra el caso de uso 021, correspondiente a ver perfil, (fuente propia).

Tabla 71

Caso de uso 022

Referencia	CU-022
Nombre	Editar información personal
Descripción	El usuario puede actualizar sus datos de contacto o personales.
Actor	Paciente, Nutricionista, Administrador
Flujo principal	1. En la vista de perfil, el usuario selecciona “Editar datos”. 2. El sistema habilita los campos permitidos para la edición. 3. El usuario modifica la información y presiona “Guardar”. 4. El sistema valida los formatos de datos. 5. El sistema actualiza el registro y muestra mensaje de éxito.
Flujo secundario	Si se edita el campo de correo y es uno ya registrado, el sistema muestra el error de duplicidad.

Nota: Se muestra el caso de uso 022, correspondiente a editar información personal,

(fuente propia).

Tabla 72

Caso de uso 023

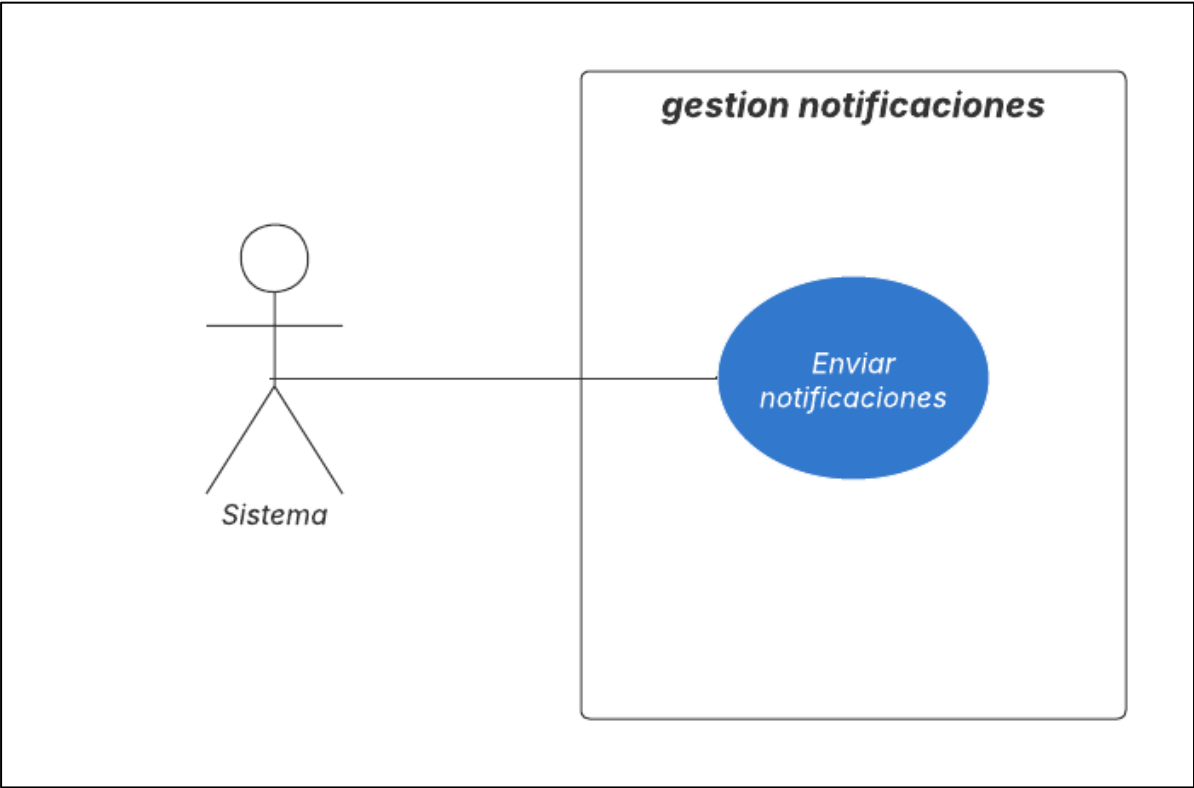
Referencia	CU-023
Nombre	Cambiar contraseña
Descripción	El usuario modifica su clave de acceso al sistema por seguridad.
Actor	Paciente, Nutricionista, Administrador
Flujo principal	1. El usuario selecciona la opción de “Cambiar contraseña”. 2. El sistema solicita la contraseña actual, nueva contraseña y confirmar contraseña. 3. El usuario ingresa los datos. 4. El sistema verifica que la contraseña sea correcta y coincidan. 5. El sistema actualiza la contraseña y la encripta en la base de datos.
Flujo secundario	Si la contraseña es incorrecta el sistema deniega el cambio.

Nota: Se muestra el caso de uso 023, correspondiente a cambio de contraseña, (fuente

propia).

Figura 24

Diagrama de caso de uso de gestión de notificaciones



Nota: Se muestra en la figura, el diagrama de caso de uso de gestión de notificaciones, (fuente propia).

Tabla 73

Caso de uso 024

Referencia	CU-024
Nombre	Enviar notificaciones
Descripción	El sistema envía correos electrónicos automático ante eventos de citas (reserva, cancelación, cambio) o recordatorios.
Actor	Sistema
Flujo principal	1. Ocurre un evento disparador (Ej: reserva de turno). 2. El sistema notifica al destinatario.

-
3. El sistema recopila los datos de la cita.
 4. El sistema envía el correo electrónico a través del servicio configurado.
 5. Se registra el envío en el log del sistema.
-

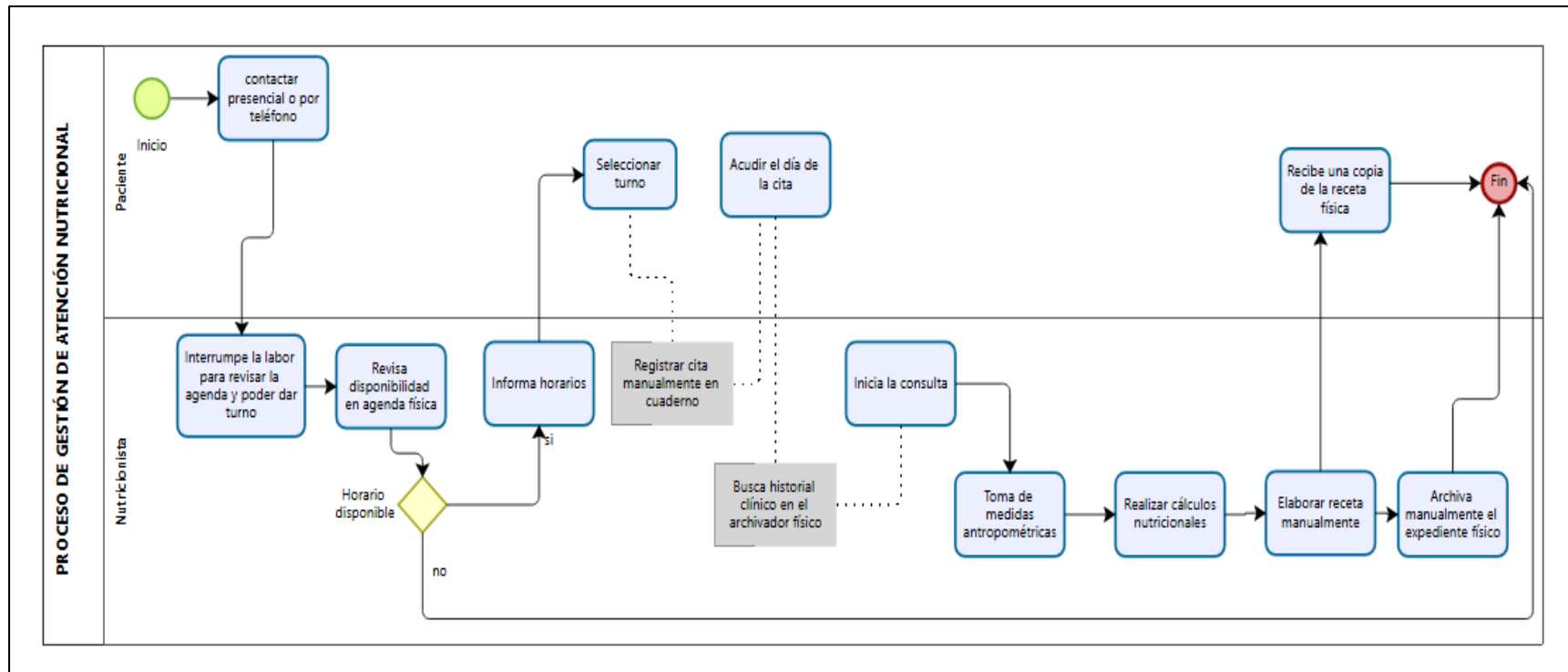
Flujo secundario Fallo en el servidor de correo: El sistema reintenta el envío más tarde o registra el fallo de error.

Nota: Se muestra el caso de uso 024, correspondiente a enviar notificaciones, (fuente propia).

4.4.2.2 Diagrama de flujo de proceso actual

Figura 25

Diagrama de flujo del proceso actual

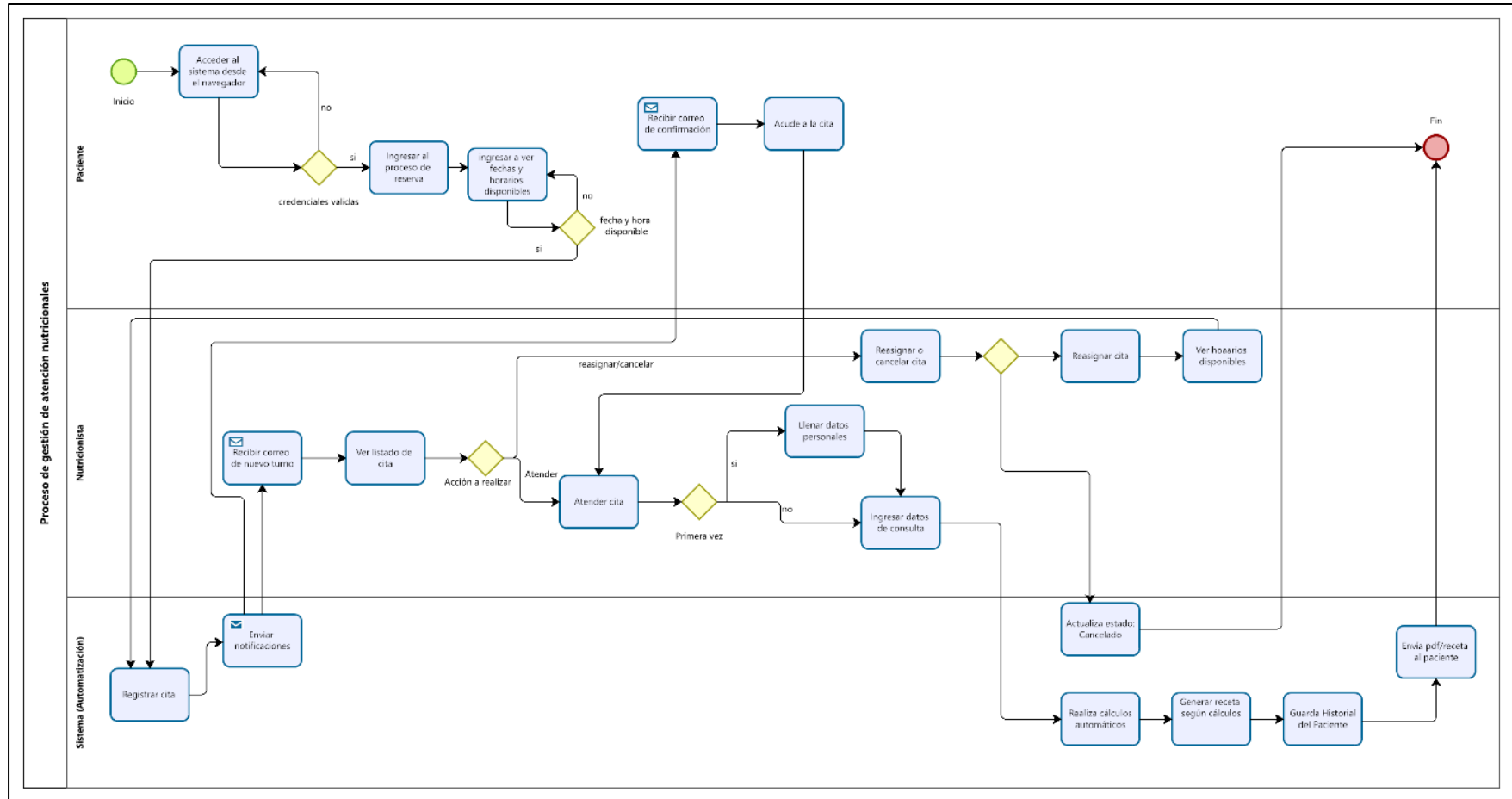


Nota: La siguiente figura muestra el proceso que se lleva en el consultorio nutricional, del proceso manual, (fuente propia).

4.4.2.3 Diagrama de flujo del proceso propuesto

Figura 26

Diagrama de flujo proceso propuesto



Nota: La siguiente figura muestra el proceso propuesto para el caso de estudio, (fuente propia).

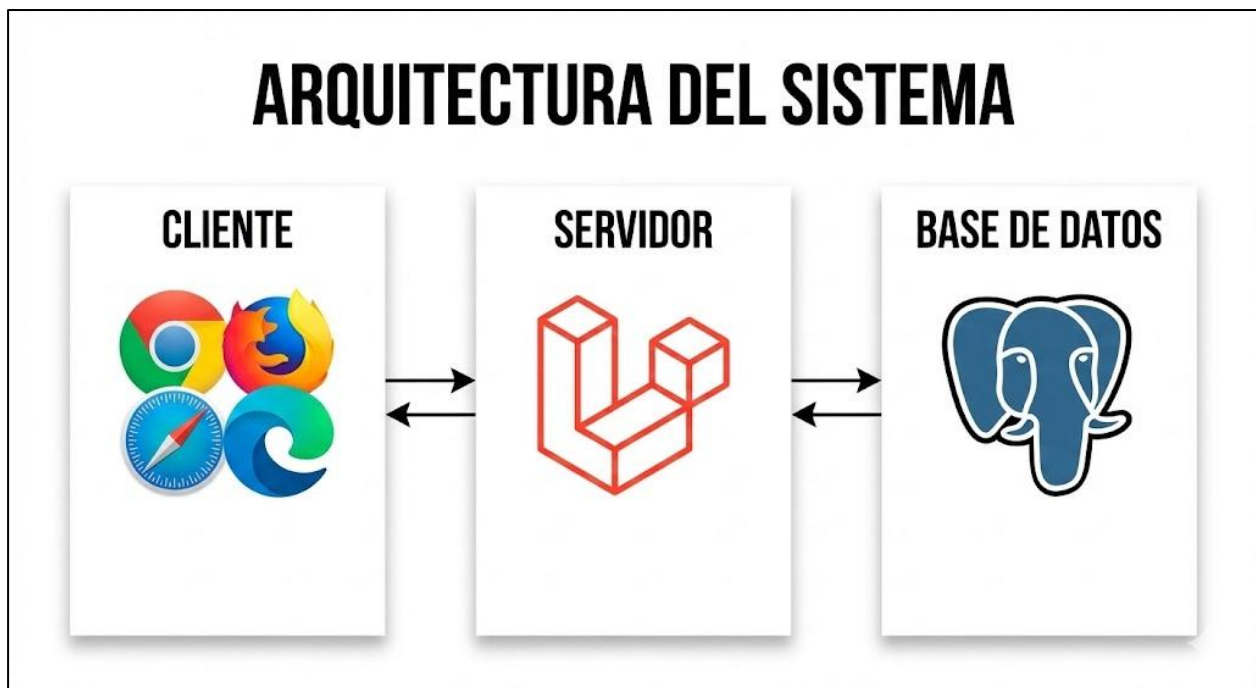
4.4.2.4 Arquitectura del sistema

Esta arquitectura se basa en el cliente – servidor, el cual esta implementado en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo cual permite la separación de responsabilidades, facilita el mantenimiento, escalabilidad y mejor organización en el código.

La base de datos la cual se empleó en PostgreSQL se conecta al backend la cual almacena los datos y los recupera.

Figura 27

Arquitectura del caso de estudio

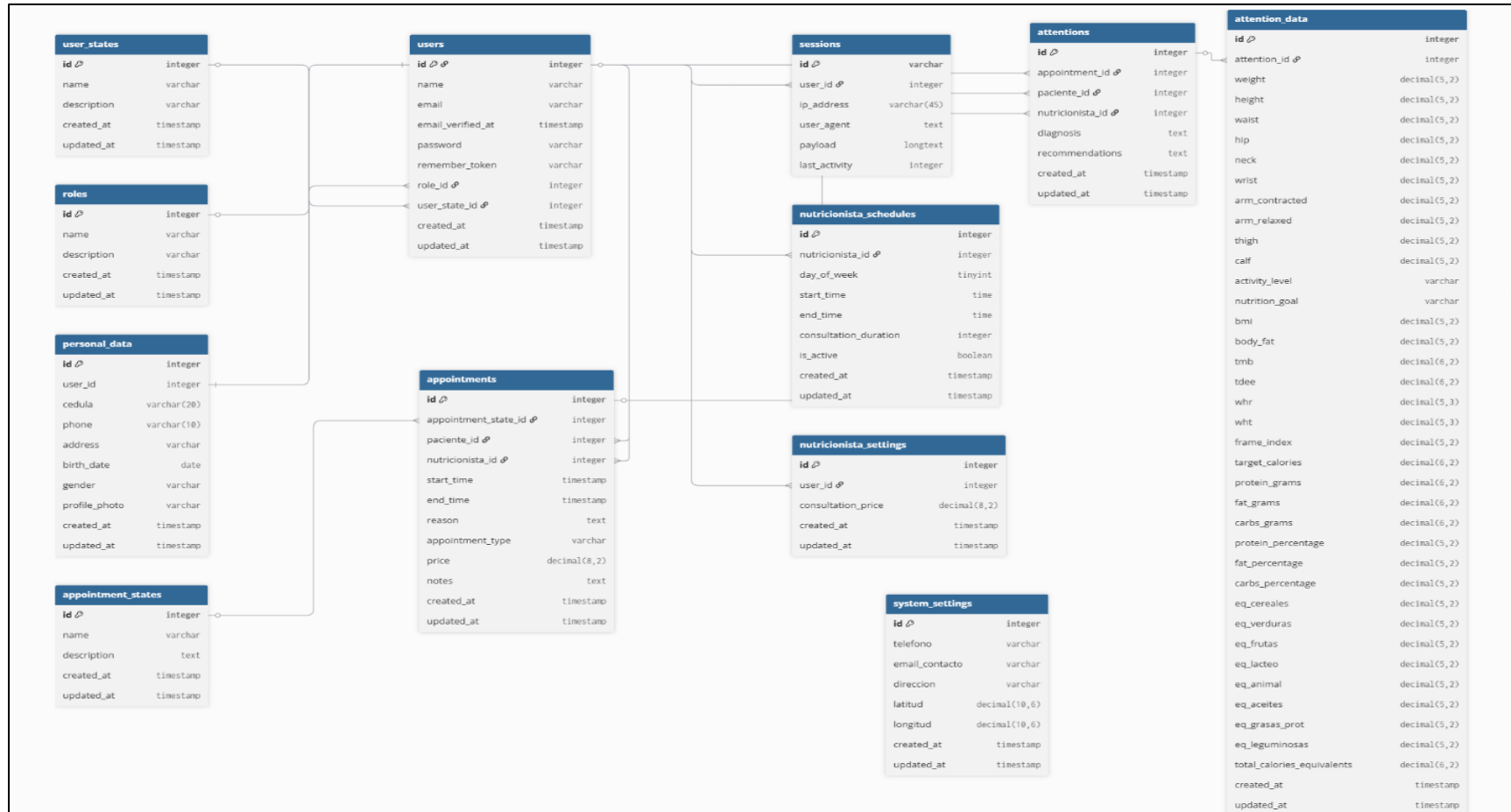


***Nota:** En la figura vemos la arquitectura del sistema, que corresponde al caso de estudio, (fuente propia).*

4.4.2.5 Diagrama de base de datos

Tabla 74

Diagrama de la base de datos UML

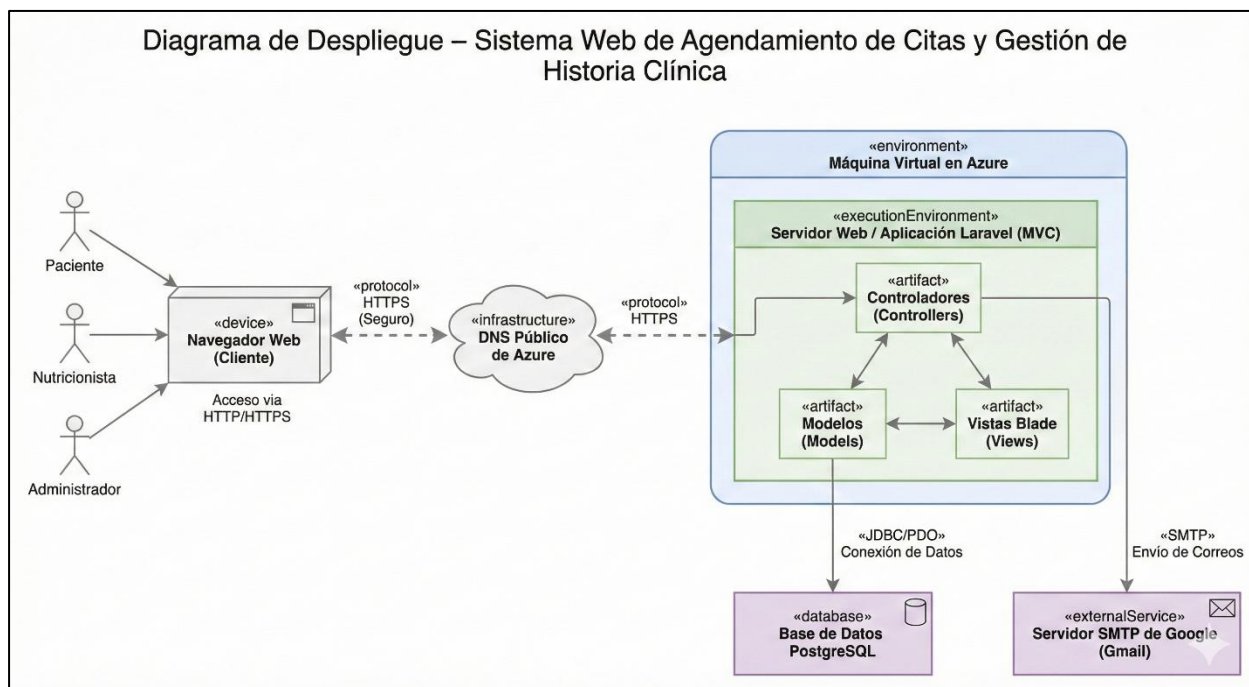


Nota: Muestra el diagrama correspondiente al caso de estudio, (fuente propia).

4.4.2.7 Diagrama de despliegue

Figura 28

Diagrama de despliegue



Nota: El diagrama de despliegue permite representar la infraestructura tecnológica sobre la cual se ejecuta el sistema web, así como la distribución de sus componentes y la interacción entre los usuarios y el servidor (fuente propia).

4.4.2.8 Diccionario de datos

Tabla 76

Diccionario de la tabla user_states

Descripción: Esta tabla almacena los diferentes estados posibles que puede tener un usuario dentro del sistema, permitiendo gestionar el acceso y la disponibilidad de la cuenta.			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>name</i>	Varchar	No	Nombre del estado (Ej: Activo). Es único
<i>description</i>	Varchar	Si	Descripción detallada del estado.

<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *user_states*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 77

Diccionario de la tabla roles

Descripción: Catálogos de roles del sistema			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>name</i>	Varchar	No	Nombre de rol. Restricción UNIQUE.
<i>description</i>	Varchar	Si	Descripción del rol.
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *roles*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 78

Diccionario de la tabla users

Descripción: Tabla principal de usuarios y credenciales de acceso.			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	Bigint	No	Clave primaria (PK).
<i>name</i>	Varchar	No	Nombre completo.
<i>email</i>	Varchar	No	Correo electrónico. Restricción UNIQUE.
<i>password</i>	Varchar	No	Contraseña encriptada.
<i>role_id</i>	Bigint	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla roles.
<i>user_state_id</i>	Bigint	Si	Clave foránea (FK), referente a la tabla <i>user_states</i> .

<i>remember_token</i>	Varchar	Si	Token para recordar sesión.
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *users*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 79

Diccionario de la tabla *personal_data*

Descripción: Información extendida y perfil del usuario			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	Bigint	No	Clave primaria (PK).
<i>user_id</i>	Bigint	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla <i>users</i> .
<i>phone</i>	Varchar	Si	Número de celular.
<i>address</i>	Varchar	Si	Dirección domiciliaria.
<i>birth_date</i>	Date	Si	Fecha de nacimiento.
<i>gender</i>	Varchar	Si	Género.
<i>profile_photo</i>	Varchar	Si	Ruta de foto de perfil.
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *personal_data*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 80

Diccionario de la tabla *appointment_states*

Descripción: Catálogo de estados de citas (Pendiente, reservada, etc)			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>name</i>	Varchar	No	Nombre de estado. Restricción UNIQUE.
<i>description</i>	Text	Si	Descripción del estado.

<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *appointment_states*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 81

Diccionario de la tabla *appointments*

Descripción: Registro de las citas agendadas			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>appointments_state_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla <i>appointment_states</i> .
<i>paciente_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla <i>users</i> (paciente).
<i>nutricionista_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla <i>users</i> (nutricionista).
<i>start_time</i>	Timestamp	No	Fecha y hora de inicio.
<i>end_time</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de fin.
<i>reason</i>	Text	Si	Motivo de la consulta.
<i>appointment_type</i>	Varchar	No	Tipo de cita (Primera vez, seguimiento).
<i>price</i>	Decimal (8,2)	Si	Precio de la cita agendada.
<i>note</i>	Text	Si	Notas internas de la cita agendada.
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *appointments*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 82

Diccionario de la tabla *attentions*

Descripción: Cabecera de la atención medica/nutricional realizada			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>appointments_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla appointments.
<i>paciente_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla users (paciente).
<i>nutricionista_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla users (nutricionista).
<i>diagnosis</i>	Text	Si	Diagnostico nutricional.
<i>recommendations</i>	Text	Si	Recomendación del nutricionista.
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla attentions, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 83

Diccionario de la tabla attention_data

Descripción: Datos antropométricos (medidas) tomados durante la atención			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>attention_id</i>	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla attentions.
<i>weight</i>	Decimal (5,2)	Si	Peso corporal en Kg.
<i>height</i>	Decimal (5,2)	Si	Estatura en cm.
<i>waist</i>	Decimal (5,2)	Si	Circunferencia de cintura
<i>hip</i>	Decimal (5,2)	Si	Circunferencia de cintura.
<i>neck</i>	Decimal (5,2)	Si	Circunferencia de cuello.
<i>wrist</i>	Decimal (5,2)	Si	Circunferencia de muñeca.
<i>arm_contracted</i>	Decimal (5,2)	Si	Medida de brazo contraído.
<i>arm_relaxed</i>	Decimal (5,2)	Si	Medida de brazo relajado.
<i>thigh</i>	Decimal (5,2)	Si	Medida de muslo.
<i>calf</i>	Decimal (5,2)	Si	Medida de pantorrilla.
<i>activity_level</i>	Varchar	No	Nivel de actividad física.
<i>nutrition_goal</i>	Varchar	No	Objetivo (déficit, maintenance, surplus)

<i>bmi</i>	Decimal (5,2)	Si	Índice de masa corporal.
<i>body_fat</i>	Decimal (5,2)	Si	Porcentaje de grasa corporal.
<i>tmb</i>	Decimal (5,2)	Si	Tasa metabólica basal.
<i>tdee</i>	Decimal (5,2)	Si	Gasto energético total.
<i>whr</i>	Decimal (5,2)	Si	Índice cintura-cadera.
<i>wht</i>	Decimal (5,2)	Si	Índice cintura-altura.
<i>frame_index</i>	Decimal (5,2)	Si	Índice de complexión.
<i>target_calories</i>	Decimal (5,2)	Si	Calorías de objetivos diarias.
<i>protein_grams</i>	Decimal (5,2)	Si	Gramos de proteína objetivo.
<i>fat_grams</i>	Decimal (5,2)	Si	Gramos de grasa objetivo.
<i>carbs_grams</i>	Decimal (5,2)	Si	Gramos de carbohidratos objetivo.
<i>protein_percentage</i>	Decimal (5,2)	Si	Porcentaje calórico de proteínas.
<i>fat_percentage</i>	Decimal (5,2)	Si	Porcentaje calórico de grasas.
<i>carbs_percentage</i>	Decimal (5,2)	Si	Porcentaje calórico de carbohidratos.
<i>eq_cereales</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de cereales.
<i>eq_verduras</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de verdura.
<i>eq_frutas</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de fruta.
<i>eq_lacteo</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de lácteo.
<i>eq_animal</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de origen animal.
<i>eq_aceites</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de aceites/grasa.
<i>eq_grasas_prot</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de grasas con proteína.
<i>eq_leguminosas</i>	Decimal (5,2)	Si	Numero de equivalentes de leguminosa.
<i>total_calories_equivalents</i>	Decimal (5,2)	Si	Suma calórica total de equivalentes.
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla *attention_data*, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 84

Diccionario de la tabla nutricionista_schedules

Descripción: Configuración de horarios disponibles para los nutricionistas.			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
id	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
nutricionista_id	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla users.
day of week	Smallint	No	Día (0=Domingo, 1= lunes ...).
start_time	Time	No	Hora de inicio.
end_time	Time	No	Hora de fin.
consultation_duration	Integer	No	Duración en minutos (default 45 minutos).
is_active	Boolean	No	Estado del horario (activo/inactivo).
create_at	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
updated_at	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla nutricionista_schedules, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 85

Diccionario de la tabla nutricionista_settings

Descripción: Almacena la configuración específica del precio de la consulta del nutricionista.			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
id	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
user_id	BigInt	No	Clave foránea (FK), referente a la tabla users.
consultation_price	Decimal (8,2)	No	Precio de la consulta (por defecto 30).
create_at	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
updated_at	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla nutricionista_settings, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

Tabla 86Diccionario de la tabla `system_settings`

Descripción: Configuración general del sistema para los datos de contacto y ubicación de la clínica.			
Columna	Tipo	Permite nulo	Descripción
<i>id</i>	BigInt	No	Clave primaria (PK). Identificador único.
<i>teléfono</i>	Varchar	Si	Día (0=Domingo, 1= lunes ...).
<i>email_contacto</i>	Varchar	Si	Hora de inicio.
<i>dirección</i>	Varchar	Si	Hora de fin.
<i>latitud</i>	Decimal (10,6)	Si	Duración en minutos (default 45 minutos).
<i>longitud</i>	Decimal (10,6)	Si	Estado del horario (activo/inactivo).
<i>create_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.
<i>updated_at</i>	Timestamp	Si	Fecha y hora de creación del registro.

Nota: Se muestra la tabla `system_settings`, correspondiente a la base de datos relacional, (fuente propia).

4.4.3 Etapa de desarrollo

4.4.3.1 Instalación y configuración de software de desarrollo

A continuación, se procede a describir las herramientas, framework y librerías que fueron instaladas y configuradas para el desarrollo del sitio web:

Tabla 87

Instalación y configuración de software de desarrollo

Herramienta	Descripción
Node.js y NPM	Entorno de ejecución y gestor de paquetes, se usa para la compilación de activos (CSS y JS) mediante Vite.
Visual Studio Code	Entorno de desarrollo integrado (IDE) usado para la escritura y edición de código fuente del proyecto.
PHP	Lenguaje de programación del lado del servidor, es la base fundamental para poder ejecutar el framework Laravel.

Composer	Gestor de dependencias para PHP, que permite instalar Laravel y controlar las librerías del backend.
Laravel	Framework de PHP utilizado para poder implementar la lógica de negocio, el enrutamiento y todo el esquema MVC (Modelo-Vista-Controlador) del sistema.
Blade	Motor de plantillas incluido en Laravel, que permite diseñar y renderizar la interfaz de usuario (Frontend).
PostgreSQL	Sistema de gestión de base de datos relacional donde estará almacenada toda la información del sistema.
Git	Sistema de control de versiones que permite gestionar el código fuente y el historial de cambios
Laravel Fortify	Implementación de backend de autenticación sin una interfaz gráfica básica
Laravel Socialite	Librería que permite la integración de autenticación OAuth, que se usa en el sistema para el inicio de sesión con Google.
Livewire Volt	API funcional para Laravel Livewire que permite el desarrollo de componentes reactivos y dinámicos utilizando PHP, reduciendo la dependencia de JavaScript.
Livewire Flux	Librería de componentes de interfaz de usuario (UI) preconstruido para Livewire, usada para mantener la estética moderna y consistente.
Axios	Cliente HTTP basado en promesas, utilizado para realizar peticiones asíncronas al servicios desde el navegador.
Laravel Notifications	Sistema nativo del framework configurado para la gestión y envío de alertas transaccionales (citas, recordatorios, cancelaciones).
Autoprefixer	Herramienta de post-procesamiento CSS la cual añade prefijos para la compatibilidad en distintos navegadores.

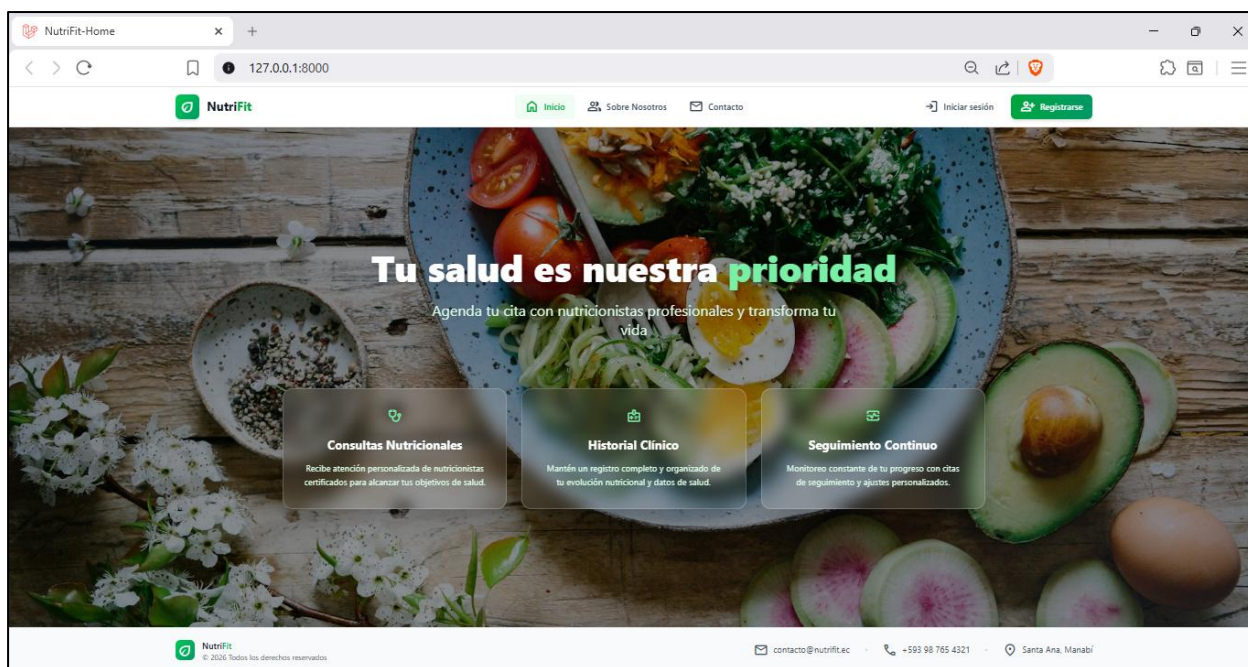
***Nota:** Muestra la instalación y configuración del software de desarrollo, (fuente propia).*

4.4.3.2 Interfaz para el sistema web para la gestión de información en el consultorio nutricional

- Página de marketing de paciente

Figura 29

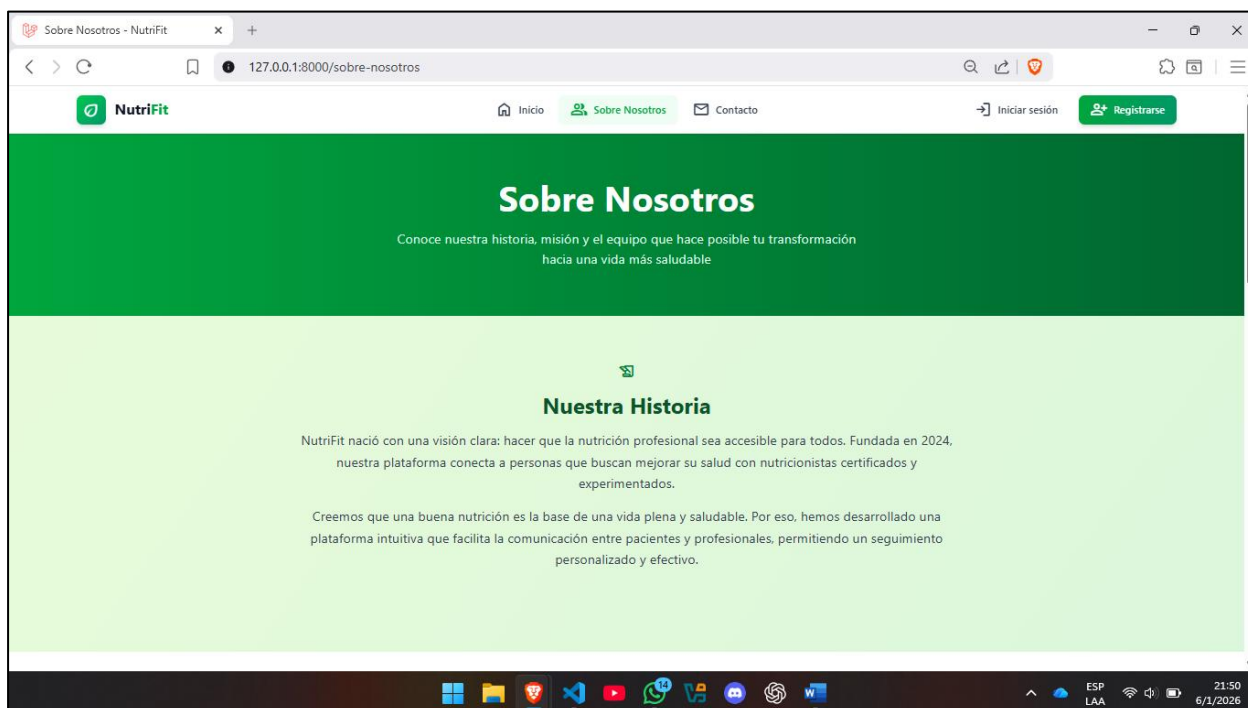
Prototipo de página de inicial



***Nota:** En el siguiente prototipado se hace la muestra de la pantalla principal de la aplicación web donde se hace referencia al consultorio nutricional, (fuente propia).*

Figura 30

Prototipo de pantalla sobre nosotros



Nota: En el siguiente prototipado se hace referencia a la pantalla de sobre nosotros, (fuente propia).

Figura 31

Prototipo de página de contacto

Contáctanos
¿Tienes preguntas? Estamos aquí para ayudarte

Envíanos un mensaje
Completa el formulario y te responderemos pronto

Nombre completo *
Tu nombre

Correo electrónico *
tu@email.com

Teléfono (opcional)
0987654321

Asunto *
Selecciona un asunto

Mensaje *
Escribe tu mensaje aquí...

Horarios
Lunes - Viernes 9:00 - 18:00
Sábado 10:00 - 14:00
Domingo Cerrado

Una vez registrado verás los horarios disponibles de cada nutricionista

Email
nutrifit2026@gmail.com
Respuesta en 24-48 horas

WhatsApp
+593 98 466 8389
Atención inmediata

Ubicación
Santa Ana, Manabí
Ver en el mapa

Nota: En el siguiente prototipado se mostrará la pantalla de contacto, (fuente propia).

Figura 32

Prototipo de Inicio de sesión

Laravel x +

127.0.0.1:8000/login

NutriFit Inicio Sobre Nosotros Contacto Regístrate

Iniciar sesión en tu cuenta

Ingresa tu correo electrónico y contraseña a continuación para iniciar sesión

Correo electrónico
correo@ejemplo.com

Contraseña [¿Olvidaste tu contraseña?](#)
Contraseña

☐ Recordarme

Iniciar sesión

Continuar con Google

[¿No tienes una cuenta? Regístrate](#)

NutriFit © 2026 Todos los derechos reservados contacto@nutrifit.ec +593 98 765 4321 Santa Ana, Manabí

ESP LAA 21:58 6/1/2026

***Nota:** En esta figura se muestra donde se puede hacer el inicio de sesión con sus respectivas credenciales, (fuente propia).*

Figura 33

Prototipo de pantalla de registro

Laravel x +

127.0.0.1:8000/register

NutriFit Inicio Sobre Nosotros Contacto Iniciar sesión

Crear una cuenta

Ingresa tus datos a continuación para crear tu cuenta

Nombre
Nombre completo

Correo electrónico
correo@ejemplo.com

Contraseña
Contraseña

Confirmar contraseña
Confirmar contraseña

Crear cuenta

Continuar con Google

[¿Ya tienes una cuenta? Iniciar sesión](#)

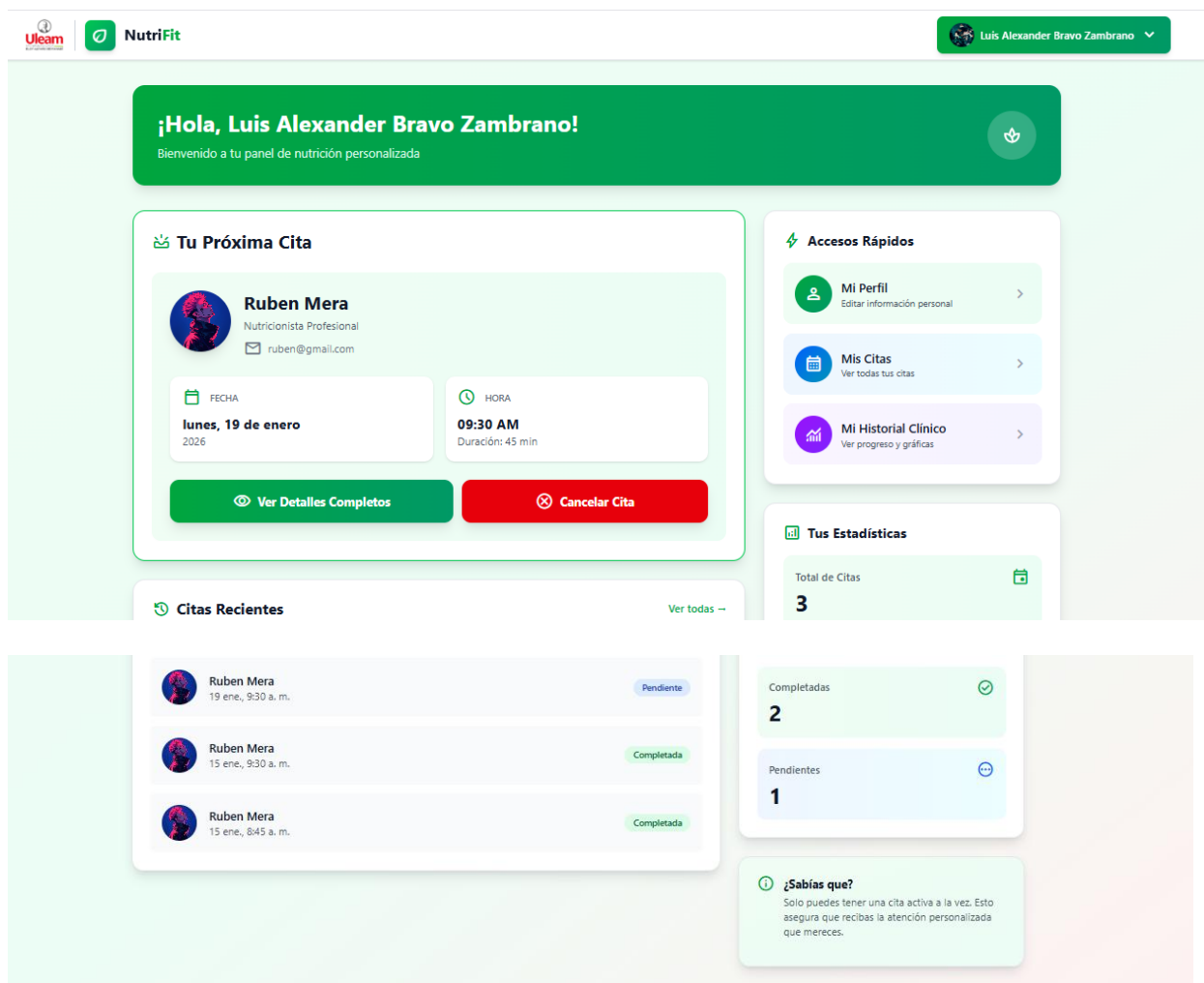
NutriFit © 2026 Todos los derechos reservados contacto@nutrifit.ec +593 98 765 4321 Santa Ana, Manabí

ESP LAA 22:00 6/1/2026

Nota: En esta figura se muestra la pantalla de la página de inicio, (fuente propia).

Figura 34

Prototipo de Dashboard de paciente



Nota: En la siguiente figura se muestra el prototipo de la pantalla principal del paciente, (fuente propia).

Figura 35

Prototipo de la reserva de cita como paciente

The screenshot shows a web browser window with the URL `127.0.0.1:8000/paciente/agendar/5`. The page title is "Seleccionar Horario - NutriFit". The user is logged in as "Luis Alexander Bravo Zambrano".

The main content area is titled "Seleccionar Horario" with the subtitle "Elige la fecha y hora perfecta para tu cita". It features a sidebar on the left and a main appointment grid on the right.

Left Sidebar:

- Professional Profile:** Ruben Mera, Nutricionista Profesional. Email: ruben@gmail.com. Duration: 45 minutos.
- Detalles de la Cita:**
 - Fecha: Lunes, 12 de enero de 2026
 - Hora: 14:45
 - Tipo de Consulta: Primera vez (dropdown menu)
 - Motivo de la consulta (Opcional): Ej: Control de peso, plan alimenticio personalizado, orientación nutricional...
 - Button: Selecciona un horario

Main Appointment Grid:

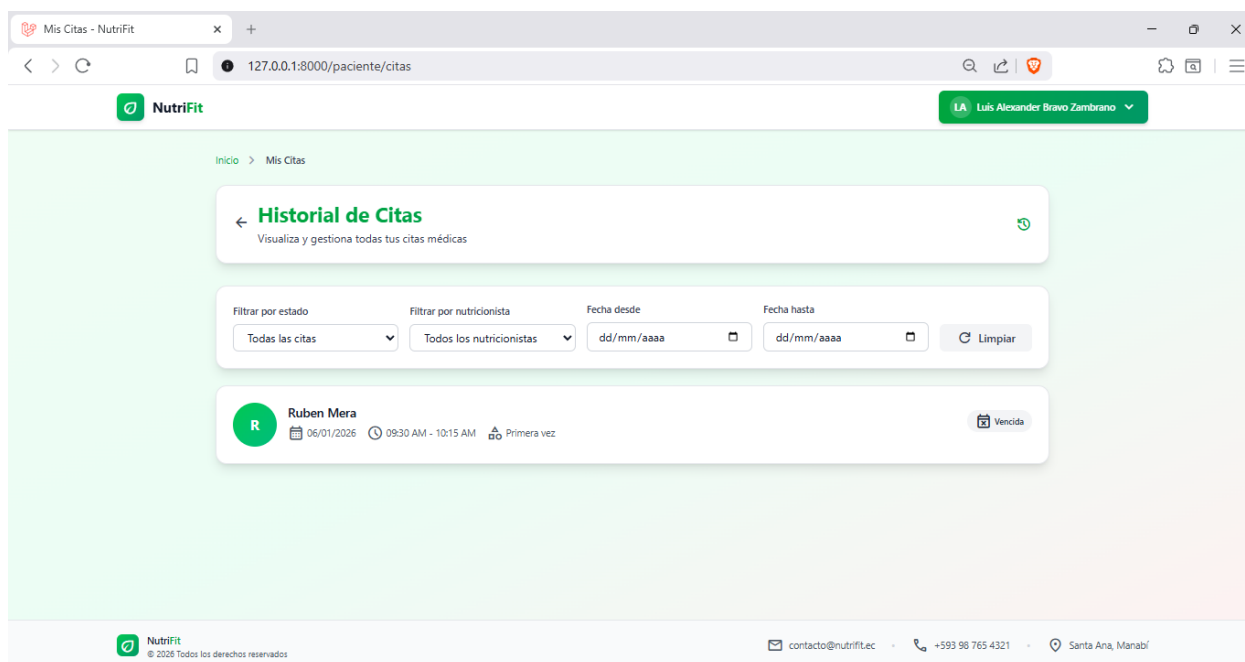
- Horarios Disponibles:** Selecta el día y hora que prefieras. Legend: Disponible (green), Ocupado (red).
- Sem 1 12 ene.** (Selected)
- Sem 2 19 ene.**
- Sem 3 26 ene.**
- Lunes, 12 De Enero:** 13 horarios. Available slots: 08:00, 08:45, 09:30, 10:15, 11:00, 11:45, 13:15, 14:00, 14:45 (highlighted), 15:30, 16:15, 17:00, 17:45.
- Martes, 13 De Enero:** 13 horarios. Available slots: 08:00, 08:45, 09:30, 10:15, 11:00, 11:45, 13:15, 14:00, 14:45, 15:30, 16:15, 17:00, 17:45.

Footer: NutriFit © 2026 Todos los derechos reservados. Contacto: contacto@nutrifit.ec, +593 98 765 4321, Santa Ana, Manabí.

***Nota:** En este apartado se muestra donde el paciente puede hacer sus respectivas reservas, (fuente propia).*

Figura 36

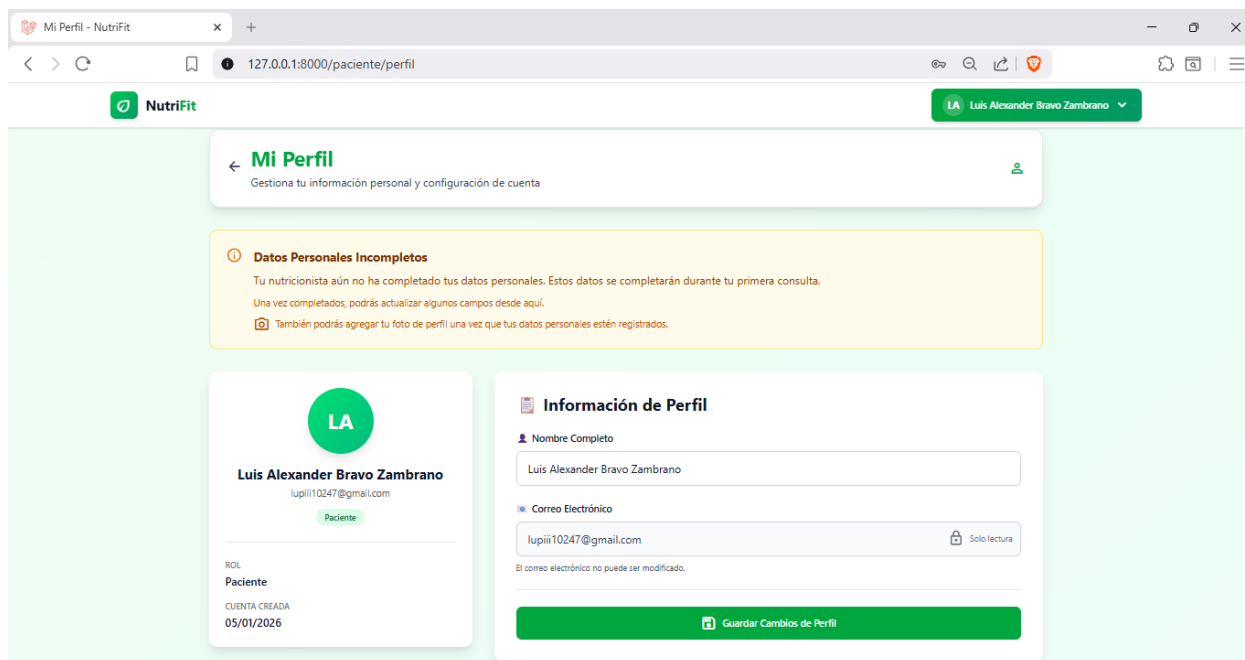
Prototipo de pantalla del historial del paciente



***Nota:** En esta figura se muestra el historial que vaya teniendo cada paciente después de cada atención, (fuente propia).*

Figura 37

Prototipo de la pantalla del perfil del paciente



Cambiar Contraseña

Contraseña Actual

Nueva Contraseña

Confirmar Nueva Contraseña

Actualizar Contraseña

NutriFit
© 2020 Todos los derechos reservados

contacto@nutrifit.ec +593 96 765 4321 Santa Ana, Manabí

***Nota:** En la siguiente figura podemos visualizar lo que es la pantalla de perfil del paciente en el cual va a poder editar campos como contraseña, nombre, entre otros, (fuente propia).*

Figura 38

Prototipo del Dashboard del nutricionista

Dashboard Nutricionista

127.0.0.1:8000/nutricionista/dashboard

NutriFit

RM Ruben Mera

¡Buen día, Ruben Mera!
Aquí está el resumen de su jornada.

Mis Citas Asignar Cita Mis Pacientes Gestionar Horarios

Próxima Cita
No hay citas próximas

Agenda para Hoy
No hay citas programadas para hoy

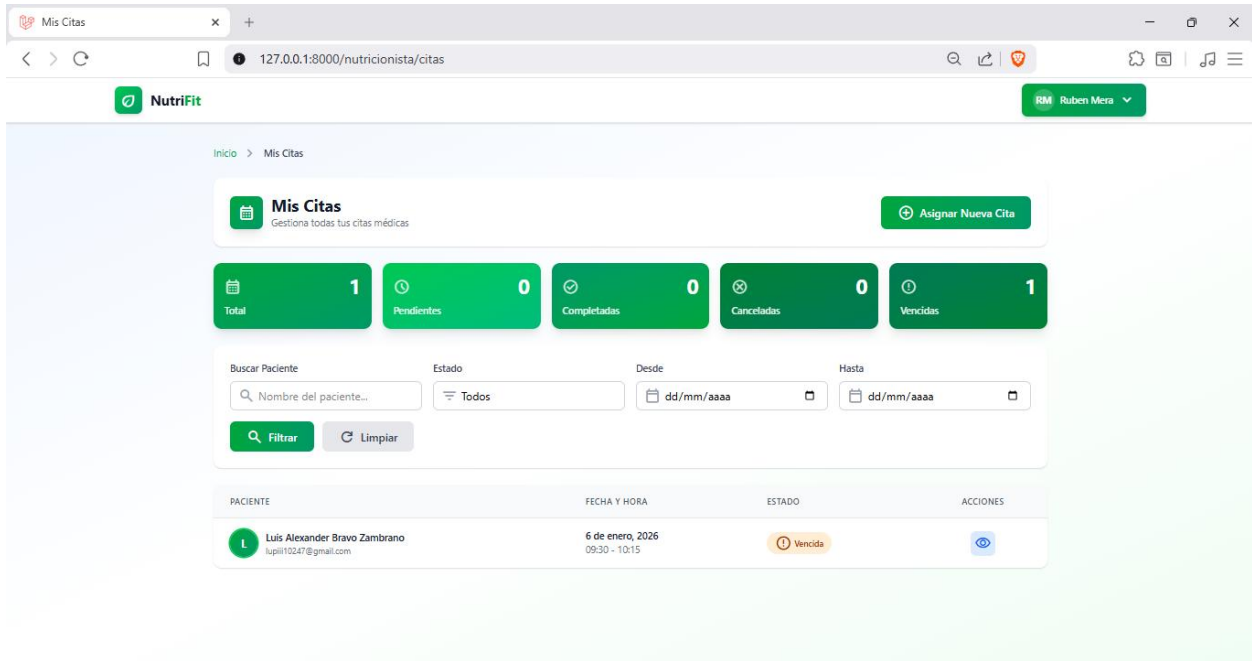
Agenda Completa
Todas tus citas pendientes de las próximas 4 semanas
Total: 0 citas

No hay citas pendientes
No tienes citas programadas para las próximas 4 semanas

***Nota:** En esta pantalla podemos visualizar lo que es la pantalla principal del nutricionista, donde podremos observar, la próxima cita, las citas que tiene en el día y la agenda completa, (fuente propia).*

Figura 39

Prototipo de la pantalla de citas reservadas al nutricionista



***Nota:** En esta figura observamos las citas que haya tenido el nutricionista, (fuente propia).*

Figura 40

Prototipo de asignación de cita a un paciente

Asignar Cita - NutriFit

127.0.0.1:8000/nutricionista/citas/asignar

NutriFit

RM Ruben Mera

Selecciona un paciente y asigna un horario disponible

Seleccionar Paciente

Buscar paciente...

- BP Bernadette Pfeffer
hschowalter@example.net
- LA Luis Alexander Bravo Zambrano
lupili10247@gmail.com
- LB Luis Bravo
luis@gmail.com
- PG Pepe Gonzales
pepe@gmail.com

Asignando cita para:
Luis Alexander Bravo Zambrano
lupili10247@gmail.com

Detalles de la Cita

Tipo de Consulta * Seguimiento Precio (USD) * 20,00

Motivo de la Consulta
Ej: Control de peso, Evaluación inicial, etc.

Notas Adicionales
Notas internas sobre la cita...

✓ Asignar Cita Cancelar

***Nota:** En la siguiente figura se muestra la pantalla de asignación de citas a un paciente en la cual al seleccionar la hora podemos asignar la cita, (fuente propia).*

Figura 41

Prototipo de la pantalla de listar pacientes

NutriFit

RM Ruben Mera

Filtros de búsqueda

Buscar Paciente
Nombre o email...

Estado
Todos los estados

Filtros Especiales
Todos los pacientes

Ordenar Por
Nombre (A-Z)

Limpiar Filtros

ER Activo
Eunice Rutherford
maryjane.champin@example.net
Sin citas programadas
Ver Detalles del Paciente

KF Activo
Kailey Fay
beer.calista@example.org
Sin citas programadas
Ver Detalles del Paciente

LA Activo
Luis Alexander Bravo Zambrano
lupili10247@gmail.com
Sin citas programadas
Ver Detalles del Paciente

LB Activo

MG Activo

PG Activo

***Nota:** En esta pantalla se listarán los pacientes y podremos ver el historial de cada uno, como así filtrar por paciente, (fuente propia).*

Figura 42

Prototipo de la gestión de horarios del nutricionista

Gestor de horarios
Configura tu disponibilidad semanal. Los pacientes podrán agendar citas en los horarios que marques como disponibles.

Horarios semanales
Duración de consulta: 45 minutos

Acciones rápidas: [Marcar Lunes](#) [Marcar Martes](#) [Marcar Miércoles](#) [Marcar Jueves](#) [Marcar Viernes](#) [Marcar Sábado](#) [Marcar Domingo](#) [Limpiar todo](#)

DÍA/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
08:00 - 08:45	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
08:45 - 09:30	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
09:30 - 10:15	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
10:15 - 11:00	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
11:00 - 11:45	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
11:45 - 12:30	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
12:30 - 13:15	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13:15 - 14:00	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
14:00 - 14:45	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
14:45 - 15:30	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
15:30 - 16:15	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
16:15 - 17:00	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
17:00 - 17:45	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
17:45 - 18:30	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐

Información importante:

- Cada casilla representa un intervalo de 45 minutos
- Las consultas tienen una duración de 45 minutos
- Los pacientes podrán agendar citas en los horarios que marques
- Puedes modificar tu disponibilidad en cualquier momento

contacto@nutrifit.ec +593 96 765 4321 Santa Ana, Manabí

Nota: En esta pantalla visualizamos lo que es la gestión de horarios en la cual el nutricionista podrá tener reservas de turnos, (fuente propia).

Figura 43

Prototipo de la pantalla de perfil del nutricionista

The screenshot displays the 'Mi Perfil Profesional' (My Professional Profile) page in the NutriFit application. The browser address bar shows the URL '127.0.0.1:8000/nutricionista/perfil'. The user is logged in as 'RM Ruben Mera'.

Mi Perfil Profesional
Gestiona tu información profesional y configuración de cuenta

Perfil de Usuario:

- Avatar:** A green circle with the initials 'RM'.
- Nombre:** Ruben Mera
- Correo Electrónico:** ruben@gmail.com
- ROL:** Nutricionista
- CUENTA CREADA:** 03/01/2026

Información Profesional

- Nombre Completo *:** Ruben Mera
- Correo Electrónico:** ruben@gmail.com (Nota: El correo electrónico no puede ser modificado)
- Teléfono de Contacto:** 10 dígitos
- Foto de Perfil:** Seleccionar archivo (Ningún archivo seleccionado). Formatos permitidos: JPG, PNG, GIF. Tamaño máximo: 2MB.
- Guardar Cambios:** Botón verde para guardar los cambios.

Cambiar Contraseña

- Contraseña Actual *:** Campo de texto.
- Nueva Contraseña *:** Campo de texto.
- Confirmar Nueva Contraseña *:** Campo de texto.
- Actualizar Contraseña:** Botón azul para actualizar la contraseña.

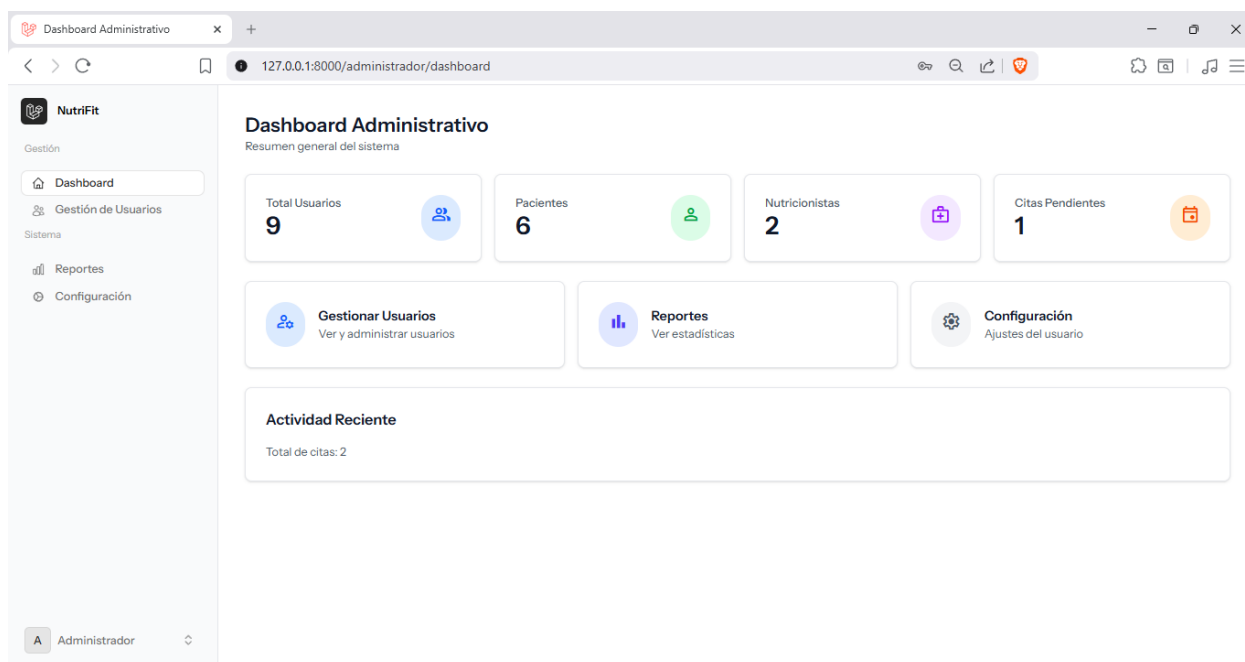
Footer:

- NutriFit © 2026 Todos los derechos reservados.
- contacto@nutrifit.ec
- +593 98 765 4321
- Santa Ana, Manabí

***Nota:** En la figura se muestra el perfil del nutricionista y campos los cuales puede editar información, (fuente propia).*

Figura 44

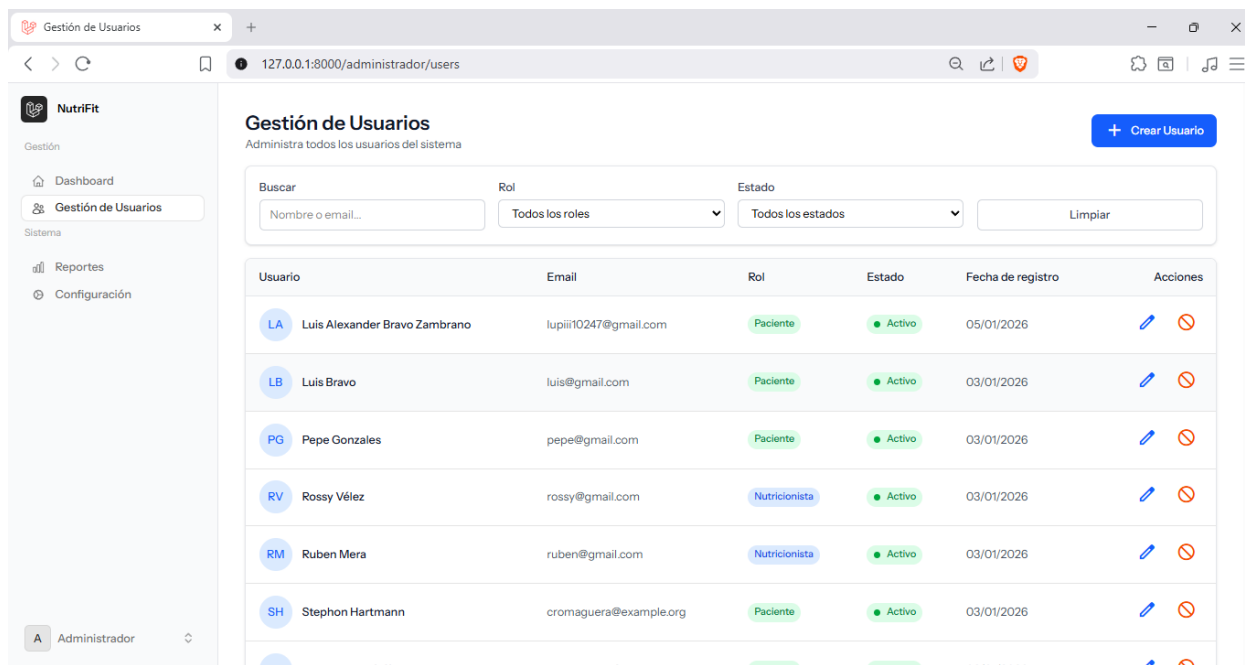
Prototipo del Dashboard del administrador



***Nota:** En esta pantalla podemos visualizar la página principal del administrador, (fuente propia).*

Figura 45

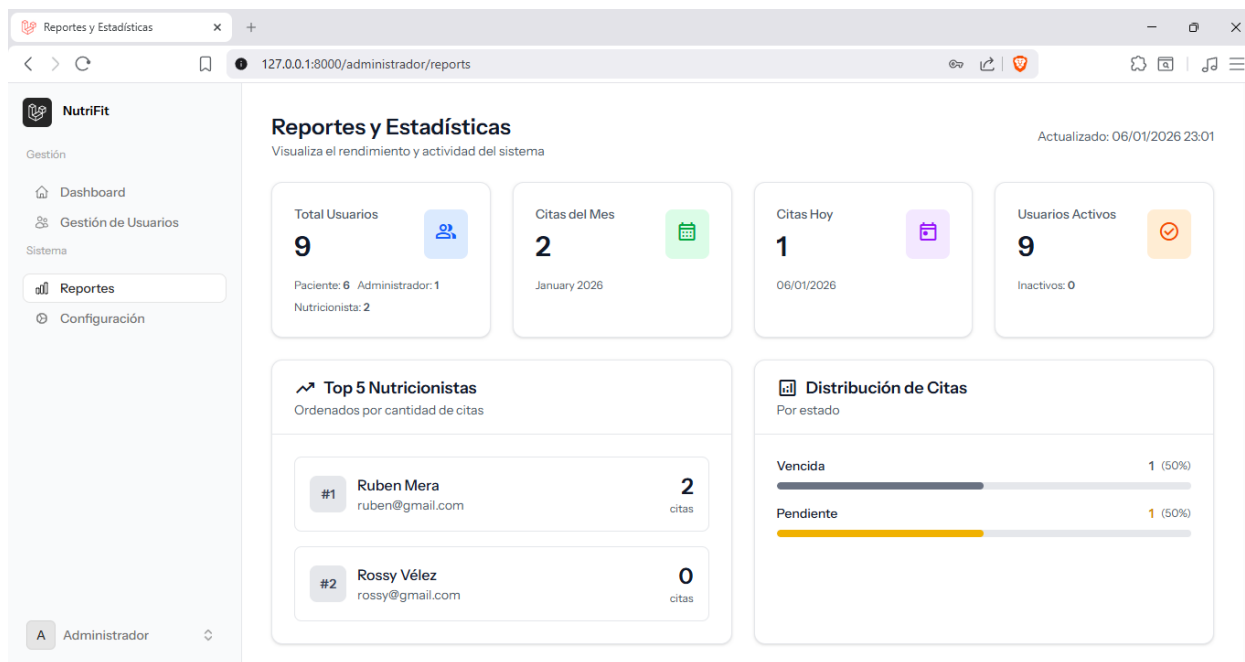
Prototipo la pantalla de gestión usuario como administrador



Nota: En la siguiente figura podemos ver la pantalla de administrador en la cual va a poder gestionar los usuarios, (fuente propia).

Figura 46

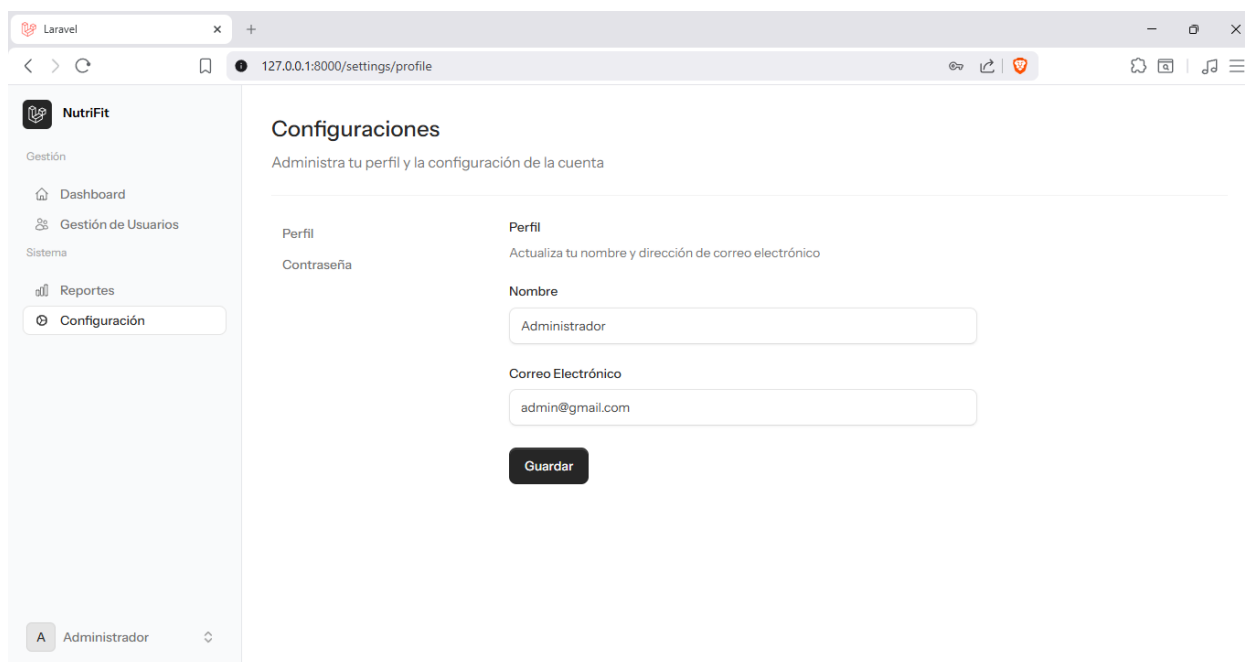
Prototipo de la pantalla de reportes del administrador



Nota: En esta figura podemos visualizar los diferentes reportes que puede ver y analizar el administrador del sistema, (fuente propia).

Figura 47

Prototipo de la pantalla del perfil del administrador



***Nota:** En esta figura se puede ver el perfil del administrador, (fuente propia).*

4.4.3.3 Alcance del proyecto

- **Autenticación y seguridad:** El sistema permitirá un acceso seguro mediante credenciales propias y únicas, autenticación social (Google) para los 3 roles definidos: Administrador, Nutricionista y Paciente.
- **Gestión de usuario y roles:** El usuario administrador podrá gestionar el ciclo de la vida de los usuarios (crear, editar, inhabilitar), así mismo podrá administrar los roles que tiene el sistema web.
- **Gestión de horarios y disponibilidad:** El usuario nutricionista puede configurar sus días y franjas horarias en las cuales hará su labor, definiendo la duración de la consulta para que así el sistema genere automáticamente disponibilidad en la agenda.

- **Reserva y gestión de citas:** Los pacientes podrá ver la disponibilidad del nutricionista y proceder a reservar una cita. El nutricionista puede visualizar el calendario, confirmar, cancelar o reasignar una cita.
- **Atención nutricional y diagnóstico:** Modulo donde el nutricionista registrara la evolución clínica, diagnóstico y observaciones que se presentes durante la consulta.
- **Atención Nutricional Digital y exportación a PDF:** Tras cada consulta, el sistema genera automáticamente una atención nutricional digital. Seguido este documento quedará almacenado en el historial y estará disponible para ser visualizado o descargado en forma PDF por el paciente y el nutricionista.
- **Historial clínico unificado:** Se podrá visualizar el historial completo del paciente de forma cronológica consolidada las atenciones pasadas, la evolución de sus medidas y las atenciones nutricionales generadas anteriormente.
- **Control antropométrico:** El sistema permitirá registrar y graficar medidas corporales específicas (talla, peso, cintura, ...) para así calcular automáticamente indicadores (IMC, entre otros), mostrando mensajes o etiquetas de calificación (Ej: “bajo peso”, “normal”, “sobre peso”) para evaluar el estado nutricional del paciente.
- **Sistema de notificaciones:** La plataforma enviará alertas automáticamente mediante correo electrónico para confirmar reservas, recordatorio de citas y notificaciones de cancelación o reasignación de citas.

- **Panel de estadística:** el administrador visualizará métricas claves del uso del sistema como como citas atendidas así mismo citas cancelada y cantidades de pacientes nuevos.
- **Portal informativo:** Interfaz pública que mostrará información del consultorio, servicios y permitirá el registro de nuevos pacientes.

4.4.3.4 Capacitación al personal del consultorio

Tabla 88

Capacitación al personal del consultorio

	Tema de capacitación	Responsable
1	Introducción al sistema web y navegación	Luis Bravo, Rubén Mera
2	Registro y autenticación (Google y credenciales)	Rubén Mera
3	Gestión de usuario y roles	Luis Bravo
4	Configuración de horarios y disponibilidad del nutricionista	Rubén Mera
5	Gestión de citas	Rubén Mera
6	Registro de pacientes y perfil de usuario	Luis Bravo
7	Módulo de atención nutricional	Luis Bravo
8	Registro de datos antropométricos e interpretación	Rubén Mera
9	Generación de plan nutricional y descarga en PDF	Luis Bravo
10	Visualización del historial clínico unificado	Luis Bravo
11	Gestión del Dashboard y reportes estadísticos	Rubén Mera
12	Administración de la página informativa	Rubén Mera

***Nota:** En la tabla podemos ver la capacitación planificada del consultorio nutricional, abarcando desde la configuración inicial hasta la operación diaria del sistema, (fuente propia).*

CAPÍTULO V

5 EVALUACIÓN DE RESULTADO

5.1 INTRODUCCIÓN

El siguiente capítulo presenta en detalle el monitoreo de los resultados obtenidos en el sistema web, con el fin de validar el funcionamiento de este mismo y asegurar que cumpla con los requerimientos establecidos en el caso de estudio, y así finalmente se pudo medir el impacto de lo desarrollado en el proceso de gestión de información en el consultorio nutricional.

5.2 PRESENTACIÓN Y MONITOREO DE RESULTADO

En esta etapa el sistema se somete a distintas pruebas funcionales e integrales para así ser presentada a los usuarios finales. Para ello, se mostrará en la siguiente tabla el seguimiento realizado y validación de cada módulo.

Tabla 89

Pruebas al sistema

Nro. prueba	Condición	Resultado esperado	Resultado actual	Estado de cumplimiento
001	Prueba de funcionalidad en la página de inicio.	Página de inicio desarrollada y desplegada.	La página de inicio se carga sin problemas, aparece la pantalla de inicio y se puede desplegar las distintas acciones.	Cumple
002	Prueba de funcionalidad de página de nosotros.	Página de nosotros desarrollada y desplegada.	Se muestra la información del consultorio, perfil profesional del nutricionista, misión, visión del consultorio.	Cumple
003	Pruebas de funcionalidad de página de contacto.	Página de contacto desarrollada y desplegada.	La sección muestra redes sociales, datos de	Cumple

			contacto y ubicación.	
004	Pruebas de autenticación con Google.	Usuario intenta iniciar sesión con cuenta Google.	El sistema redirige a Google.	Cumple
005	Pruebas de inicio de sesión del administrador.	Credenciales válidas proporcionada.	El administrador inicia sesión correctamente y es redirigido a su panel de control principal.	Cumple
006	Prueba de gestión de usuario.	Administrador accede al módulo de usuario (CRUD).	El administrador puede crear, editar o bloquear usuarios y asignarles roles.	Cumple
007	Pruebas de configuración de horarios del nutricionista.	Nutricionista define sus días y horas laborales.	El sistema guarda la disponibilidad y genera los intervalos de citas automáticamente.	Cumple
008	Pruebas de visualización del Dashboard.	Nutricionista accede al panel principal.	Se visualiza métricas claves: total de pacientes, citas del día y citas pendientes de confirmar.	Cumple
009	Prueba de reservas de citas (Paciente).	Paciente selecciona un horario disponible.	El sistema bloquea el horario seleccionado, registra la cita como “Pendiente” y envía una notificación por correo.	Cumple
010	Pruebas de gestión de citas (nutricionista).	Nutricionista visualiza solicitud de cita.	El nutricionista puede aceptar, cancelar o reasignar la cita. El estado se	Cumple

			actualiza en tiempo real.	
011	Pruebas de notificación por correo.	Se cambia el estado de una cita.	El paciente y el nutricionista reciben un correo automático notificando la confirmación o cancelación de una cita.	Cumple
012	Pruebas de inicio de atención.	Nutricionista selecciona la cita agendada.	Se abre el expediente del paciente permitiendo ingresar diagnóstico y observaciones.	Cumple
013	Prueba de registro antropométrico.	Ingresa las medidas antropométricas del paciente.	El sistema guarda los datos y calcula automáticamente el IMC, porcentaje de grasa, entre otros, mostrando un mensaje indicador etiqueta de estado de dicho calculo.	Cumple
014	Prueba de generación de plan nutricional.	Dependiendo de los cálculos antropométricos se genera un plan nutricional.	El sistema guarda el plan alimenticio y lo asocia a la consulta.	Cumple
015	Prueba de exportación a PDF.	Nutricionista o paciente solicitan descargar el plan nutricional.	El sistema genera y descarga un archivo PDF con el membrete del consultorio y el plan nutricional detallado.	Cumple
016	Prueba de historial clínico unificado.	Acceso al perfil de un paciente existente.	Se muestran todas las consultas pasadas,	Cumple

			evolucionando y planes alimenticios anteriores.	
017	Pruebas de edición de perfil de paciente.	Paciente o nutricionista modifican datos personales.	Los cambios de teléfono, dirección o foto de perfil entre otros campos se pueden actualizar correctamente en la base de datos.	Cumple
018	Prueba de recuperación de contraseña.	Usuario solicita resetear contraseña.	El sistema envía un token seguro al correo electrónico que permite establecer una nueva contraseña.	Cumple
019	Prueba de cierre de sesión.	Usuario hace clic en “Salir”.	La sesión se destruye de forma segura y se redirige a la página de inicio.	Cumple

***Nota:** Se muestra en la tabla las pruebas funcionales de cada uno de los módulos del sistema web, (fuente propia).*

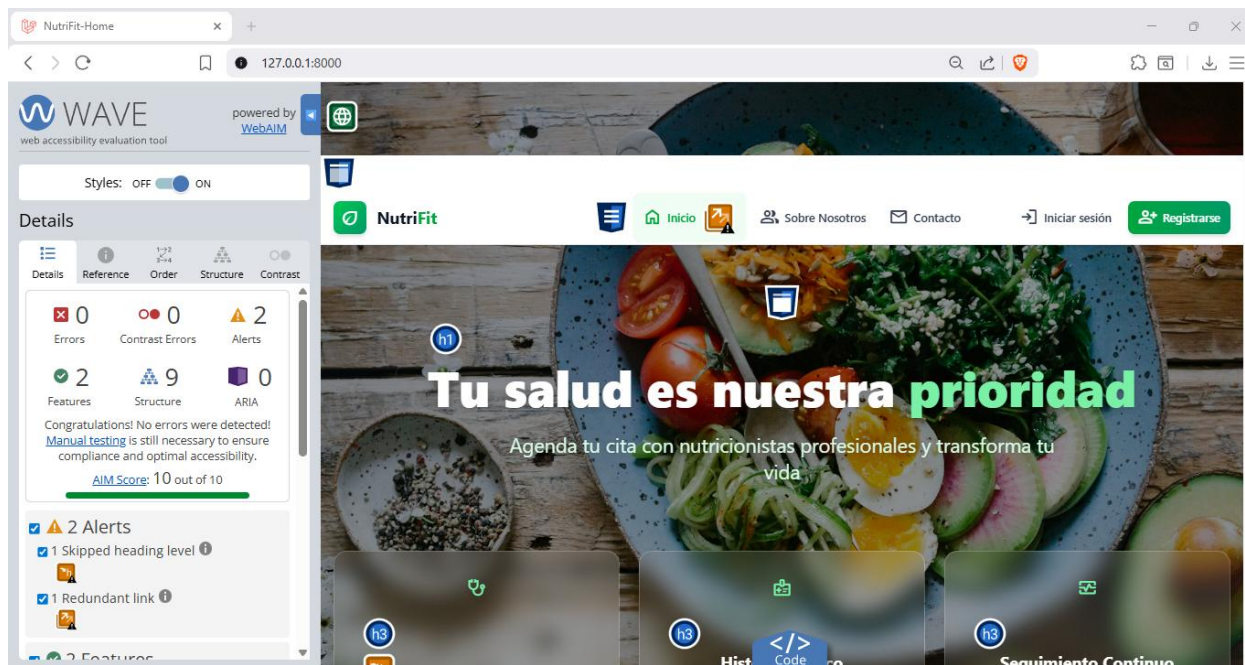
5.2.1 Análisis de las distintas herramientas

- **Wave**

Con la herramienta Wave se evidenció que el análisis de accesibilidad en la página de inicio no reportó errores de contraste ni de estructura, evidenciando que los elementos de navegación y los botones de acción (CTA) cumple con las ratios de luminosidad adecuada. Así mismo, se verificó que las imágenes decorativas y logotipos cuentan con su respectivo texto alternativo o atributos nulos, lo que facilita la navegación para el usuario que depende de lectores de pantalla.

Figura 48

Pantalla de inicio y prueba de accesibilidad Wave

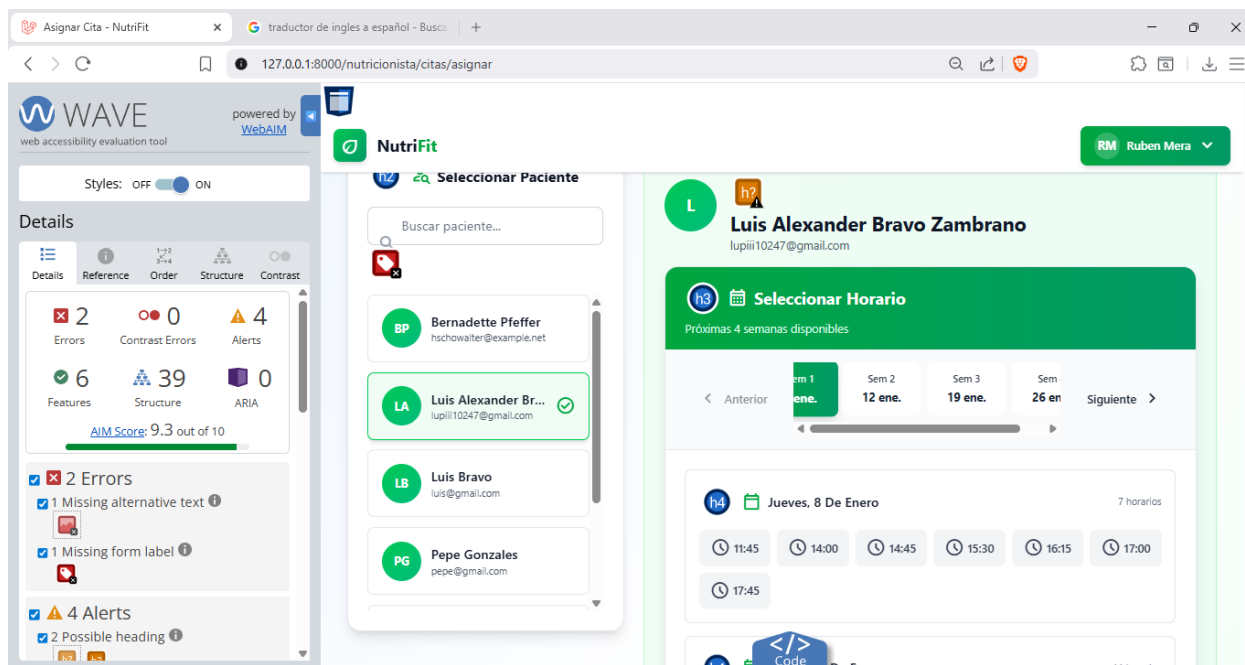


***Nota:** Se muestra la ausencia de errores de accesibilidad en la pantalla de inicio, (fuente propia).*

Por otro lado, en el módulo de gestión interna, específicamente en la asignación de citas, el análisis da a entender que las etiquetas (labels) asociadas correctamente a cada campo del formulario de búsqueda y la sección de pacientes. No se detectaron errores de “Missing From Label”, lo cual garantiza que los usuarios puedan identificar claramente la función de cada control de entrada, asegurando una interacción fluida y sin barreras.

Figura 49

Prueba de accesibilidad a la pantalla de asignación de citas Wave

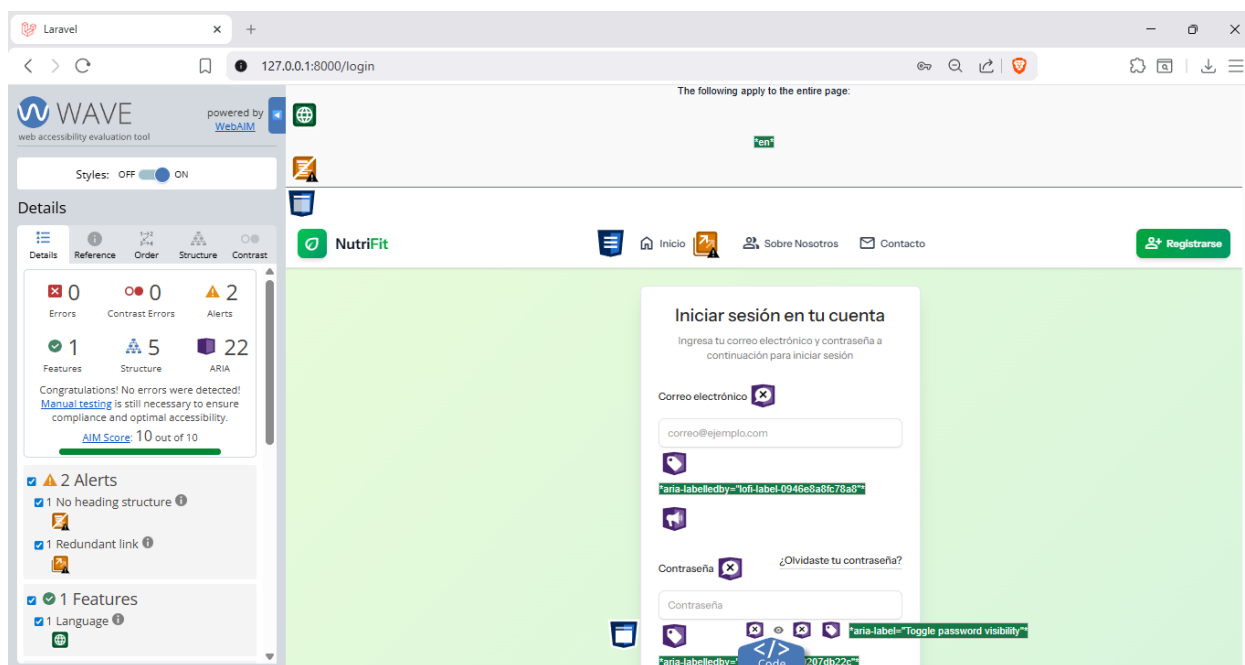


***Nota:** Se detallarán los resultados de la estructura semántica y formularios en la pantalla de asignación, (fuente propia).*

En lo que respecta la interfaz de inicio de sesión, la herramienta wave no detectó errores de accesibilidad. El análisis confirma que los campos de credenciales cuentan con etiquetas de formularios correctamente vinculadas, lo que permite a la tecnología de asistencia identificar el proceso de cada campo. Así mismo, el contraste de los botones de acciones cumple con los estándares de luminosidad requeridos.

Figura 50

Prueba de accesibilidad en la pantalla de inicio de Wave

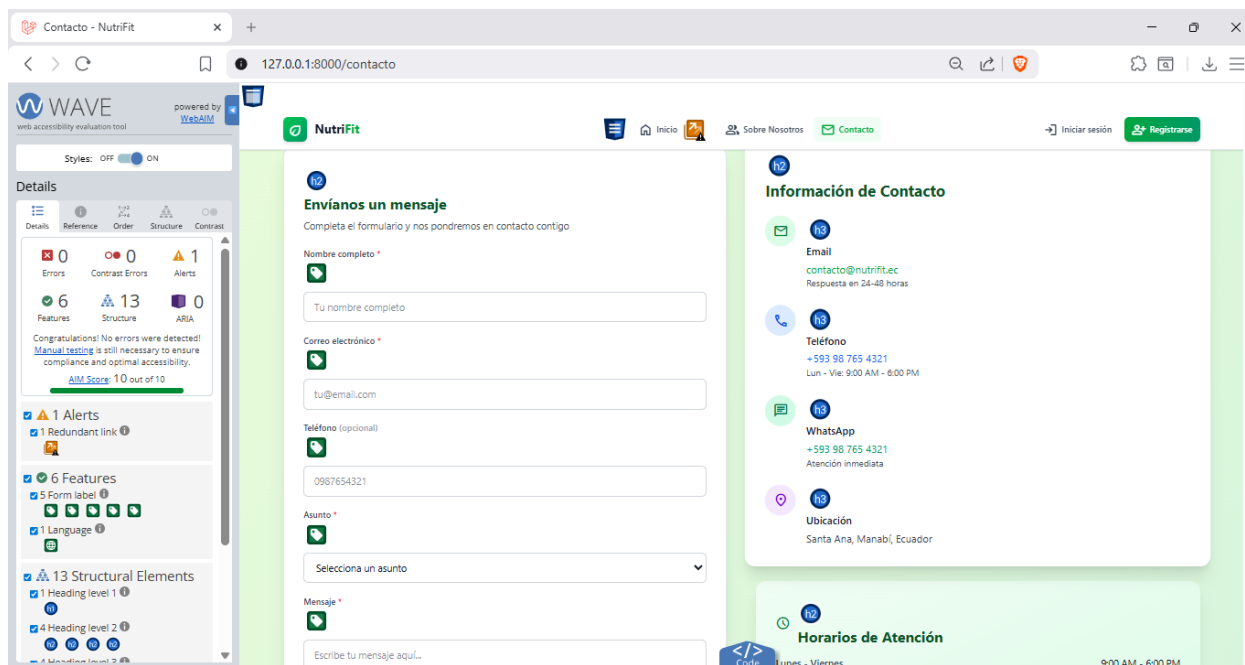


***Nota:** Se evidencia la estructura y contraste en el módulo de autenticación, (fuente propia).*

Por otro lado, en la pantalla de contacto, se validó la accesibilidad de formulario de comunicación. No se encontraron alertas del tiquete faltantes, garantizando que los usuarios puedan navegar por los campos del nombre asunto y mensaje sin desorientación. La estructura semántica de la página se mantiene íntegra sin errores de jerarquía.

Figura 51

Prueba de accesibilidad en la pantalla de contacto Wave



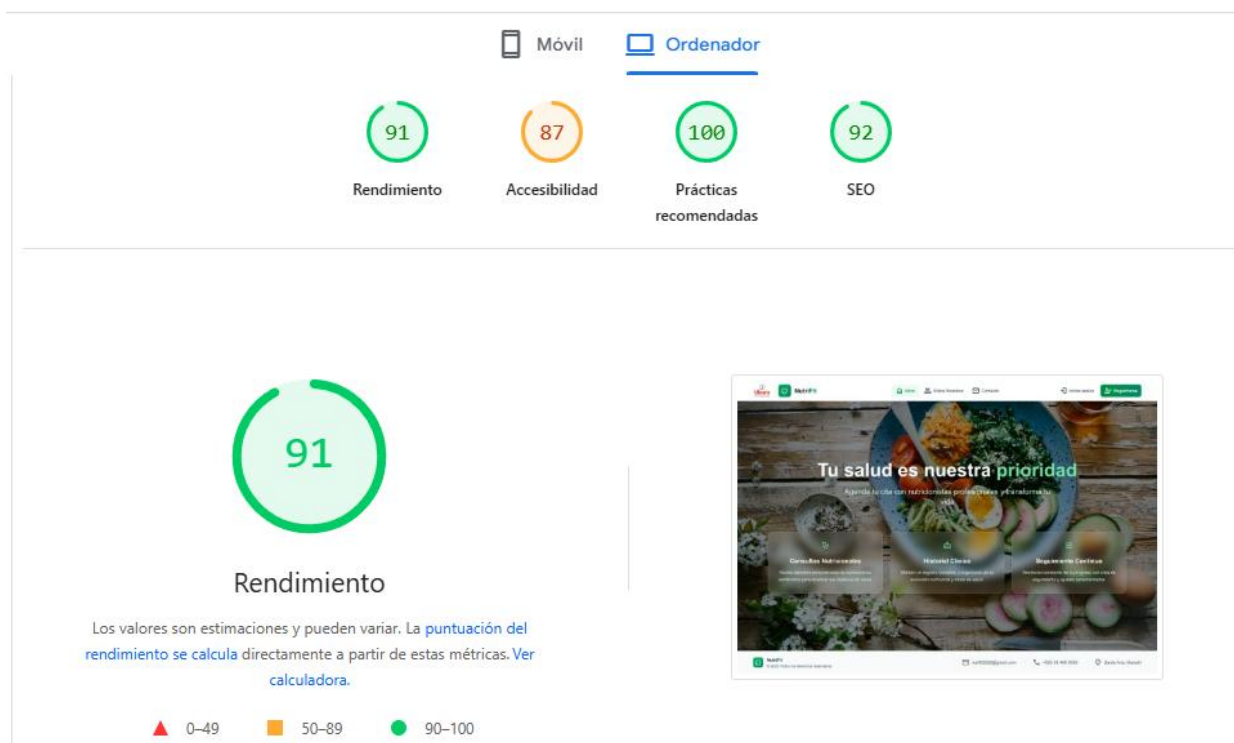
***Nota:** Se muestran los resultados de accesibilidad en el formulario de contacto, (fuente propia).*

- **Lighthouse**

Se observa que en la pantalla de inicio del sitio web ha obtenido una puntuación de 92 sobre 100 en el área de accesibilidad, así como una puntuación perfecta de 100 sobre 100 en mejores prácticas y 92 sobre 100 en SEO. Esta puntuación ubica al sistema en un rango de rendimiento óptimo, indicando que el sitio cumple con la mayoría de normas de accesibilidad y optimización.

Figura 52

Prueba de accesibilidad de la pantalla de inicio Lighthouse

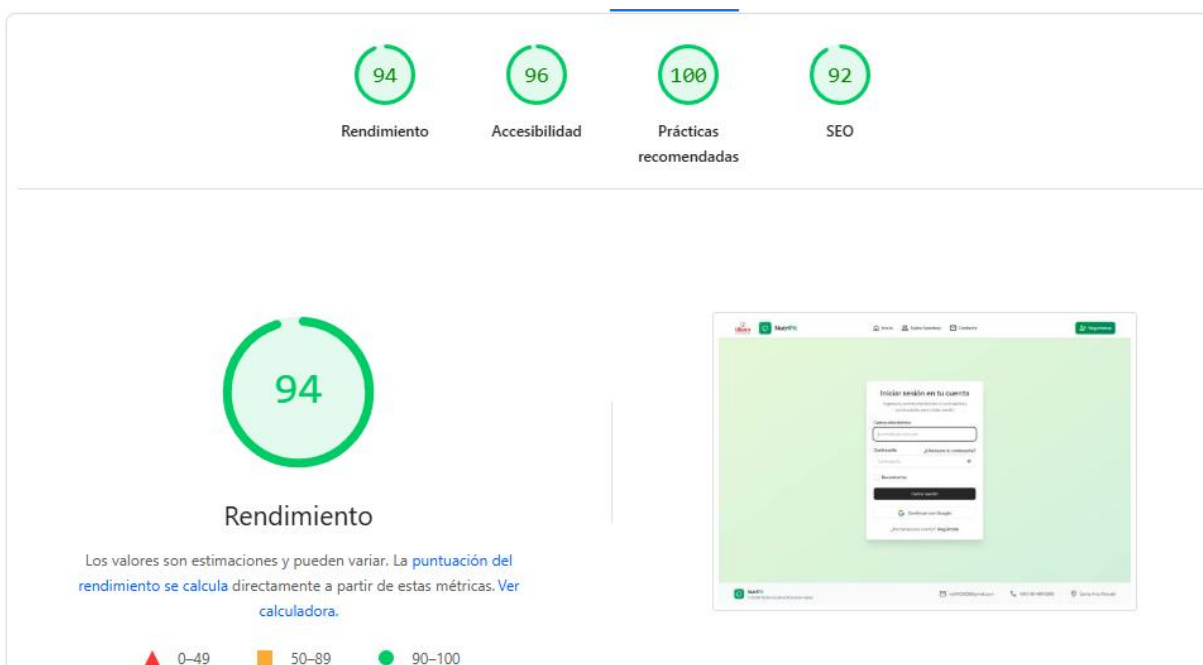


Nota: Se muestra los valores de la accesibilidad de la pantalla de inicio, (fuente propia).

Por otro lado, al visualizar el análisis del inicio de sesión, se evidencia una mejora en el cumplimiento normativo. Se logra una puntuación de 95 sobre 100 en accesibilidad, lo que denota un diseño altamente inclusivo para el acceso de los usuarios. Además, se mantiene la excelencia en las prácticas recomendadas con 100 sobre 100, y un rendimiento sólido en SEO con 95 sobre 100, garantizando que la funcionalidad interna del sistema es robusta y amigable.

Figura 53

Pantalla de inicio de sesión y su prueba de accesibilidad en Lighthouse



***Nota:** Muestran los valores de la accesibilidad de la pantalla de inicio de sesión, (fuente propia).*

5.3 INTERPRETACIÓN OBJETIVA

Conforme al resultado del análisis, para el monitoreo de sistema mediante la herramienta Wave, se verificó la conformidad con las directrices accesibilidad web, destacando la ausencia de errores críticos de contraste y la correcta implementación de etiquetas semánticas en los formularios de contacto y autenticación lo que garantiza una navegación fluida para usuarios con tecnología de asistencia.

Por otra parte, al hacer el análisis con la herramienta Lighthouse, se obtuvieron resultados consistentes en el rango de excelencia. Tanto la página principal como en el inicio de sesión, la accesibilidad superó los 90 puntos, y en lo que son las buenas prácticas, se alcanzó la puntuación máxima de 100 sobre 100. Esto permite concluir que el sistema no solo cumple con las prácticas adecuadas de desarrollo web moderno, sino que está optimizado para garantizar el tiempo de respuesta rápido y una estructura segura. las prácticas recomendadas.

5.4 PRUEBAS DE RENDIMIENTO Y TIEMPO DE RESPUESTA

Para validar la eficiencia del sistema, se midieron los tiempos de carga (Latencia) de los módulos críticos utilizando las herramientas de desarrollo de Google Chrome (DevTools - Network Tab).

Se consideró un entorno de producción con conexión a internet estándar de 50 Mbps.

Tabla 90

Tiempo de respuesta

Módulo Evaluado	Tiempo de Respuesta (Promedio)	Estándar Aceptable (Google)	Estado
Login (Inicio de Sesión)	0.30 s	< 2.0 s	Óptimo
Carga de Agenda (Calendario)	0.20 s	< 2.0 s	Óptimo
Guardado de Consulta (Post)	0.65 s	< 1.0 s	Excelente
Generación de PDF	0.58 s	< 3.0 s	Óptimo

Nota: Se muestra la tabla de pruebas de rendimiento y tiempo de respuesta, (fuente propia).

Análisis: Como se observa, los resultados obtenidos mediante las pruebas de rendimiento en el panel Network de Chrome DevTools demuestran que todos los módulos evaluados presentan tiempos de respuesta inferiores a 1 segundo, cumpliendo ampliamente con los estándares internacionales de rendimiento web recomendados (< 2 s para carga de páginas y < 3 s para generación de documentos).

5.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS: ANÁLISIS COMPARATIVO

Se realizó una comparativa de tiempos promedio requeridos para completar el flujo de atención nutricional, contrastando el método manual previo con el sistema automatizado actual.

Tabla 91

Análisis comparativo de proceso manual y sistema automatizado

Actividad	Tiempo Método Manual (Promedio)	Tiempo con Sistema Web (Promedio)	Reducción de Tiempo
Agendamiento de Cita	5 - 8 minutos (WhatsApp/Llamada)	45 segundos	90%
Búsqueda de Historial	3 - 5 minutos (Archivo físico)	35 segundos	96%
Cálculos (IMC, Grasa, TMB)	10 minutos (Calculadora manual)	0.1 segundos (Automático)	99%
Generación de plan alimenticio /Reporte	15 - 20 minutos (Redacción manual)	2 segundos (PDF Automático)	95%

Nota: Se muestra la comparación en tiempo del proceso manual y el tiempo con el sistema web, (fuente propia).

Análisis: La implementación del sistema redujo el tiempo administrativo por paciente en aproximadamente 25 minutos, permitiendo al nutricionista atender hasta 2 pacientes más por jornada laboral.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Se llevó a cabo un estudio bibliográfico sobre las características principales de un sistema de gestión de información para el consultorio nutricional, lo que permitió adquirir conocimientos sólidos acerca de la práctica y de los elementos claves en la administración de datos nutricionales. Esta investigación sentó las bases para poder tomar decisiones informadas orientadas a la mejora del consultorio nutricional, contribuyendo a la eficiencia en la atención nutricional y el cuidado de los pacientes.

Tras finalizar el desarrollo del sistema web de agendamiento de citas y gestión de historial clínico para el nutricionista Steven Bravo, se alcanzó las siguientes conclusiones, en concordancia con los objetivos que se plantearon:

- Se logró la identificación de los requerimientos funcionales o no funcionales del sistema, lo que permitió comprender las falencias del proceso manual previo. A través de las entrevistas y encuestas realizadas, se evidenció que la gestión física de agendas y expedientes generaba duplicidad de turnos y pérdida de información de los pacientes. La definición de roles claros permitió estructurar un sistema seguro que responde a las necesidades reales de automatización del consultorio.
- El diseño adoptado, basado en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), utilizando el framework Laravel y el gestor de base de datos PostgreSQL, demostró ser una solución escalable, así mismo como robusta para el crecimiento futuro del sistema y la gestión eficiente de la información.
- La implementación de los módulos de agendamiento y gestión clínica optimizó significativamente los tiempos de atención. La automatización de los cálculos

antropométricos y la generación automática de la atención nutricional en formato PDF redujeron los errores humanos asociados a los cálculos manuales. Además, la integración de notificaciones por correo electrónico e inicio de sesión por Google, mejorando sustancialmente la experiencia de usuario y la accesibilidad del sistema, lo cual fue respaldado por los resultados obtenidos en las pruebas de calidad mediante las herramientas Wave y Lighthouse, donde se alcanzaron altos índices de rendimiento y escalabilidad.

En conclusión, el sistema desarrollado cumple con el propósito de modernizar el consultorio nutricional, transformando un proceso manual propenso a errores en un flujo de trabajo digital, centralizado y eficiente, mejorando la calidad del servicio asistencial y administrativo en el ámbito de la salud nutricional.

6.2 RECOMENDACIONES

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad, seguridad y evolución continua del sistema web desarrollado, se pudo llegar a las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda establecer un protocolo riguroso de respaldos ya sean diarios en la base de datos PostgreSQL y de los archivos del servidor. Esto es crucial para salvaguardar la información sensible de los historiales clínicos ante posibles fallos del servidor o ataques cibernéticos como garantizando la seguridad del servicio.
- Aunque el sistema es intuitivo, se sugiere tener un programa de capacitación para el nutricionista, especialmente si hay futuras actualizaciones. Así mismo, es primordial tener los manuales de usuario actualizados para resolver dudas sobre el uso de la plataforma.

- Para futuras versiones del sistema, se recomienda integrar una pasarela de pagos en línea, lo cual permitiría a los pacientes reservar y cancelar citas con mayor facilidad al momento de agendar, contribuyendo así a reducir la tasa de ausentismo y mejorar el flujo de caja del consultorio nutricional.
- Se recomienda integrar un sistema de notificaciones automáticas mediante la API de WhatsApp, que permita enviar recordatorios de citas, confirmaciones y avisos importantes a los pacientes, con el fin de mejorar la comunicación, reducir inasistencias y optimizar la gestión del tiempo del consultorio.
- Se sugiere implementar un módulo de reportes y estadísticas avanzadas, que permita visualizar información relevante como número de citas atendidas, evolución clínica de los pacientes y tendencias nutricionales, facilitando así el análisis de datos y apoyando la toma de decisiones del profesional.
- Para una futura expansión tecnológica del sistema, se recomienda desarrollar una aplicación móvil nativa, que permita a los pacientes acceder a sus citas, historial clínico y resultados nutricionales desde dispositivos móviles, incrementando la accesibilidad del sistema y fortaleciendo la interacción entre paciente y consultorio.
- Se propone incorporar un módulo de generación automatizada de menús nutricionales personalizados, basado en los datos clínicos registrados, lo cual permitiría al nutricionista agilizar la planificación alimenticia y brindar recomendaciones más precisas acorde a las necesidades individuales de cada paciente.

CAPÍTULO VII

7 BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque Bautista, F. R. (2021). *Implementación de una aplicación web para la gestión de citas del centro estético “Integral Nutrifux”* [Universidad Agraria del Ecuador].
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALBURQUERQUE%20BAUTISTA%20FERNANDO%20RAFAEL.pdf>
- Aldas Averos, J. G. (2025). *Diseño de arquitectura distribuida para migrar software de administración de informes y recomendaciones de una empresa de telefonía celular a una arquitectura moderna de microservicios* [Universidad Politécnica Salesiana].
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29505>
- Cacao Ortiz, F. R., & Sagnay Tenelema, F. E. (2017). *Desarrollo de un Sistema Web para el agendamiento de citas médicas y manejo de historial clínico para consultorios en la nube* [Universidad de Guayaquil].
<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/985b7ef1-6f4b-480f-91f4-428a5bad4a4c/content>
- Chávez Calderón, J. X., Zambrano Romero, W. D., Cedeño Palma, E. A., Zambrano Zambrano, D. M., & Coterá Ramírez, G. A. (2022). El Frontend: Diseño web adaptativo y diseño web responsivo para el desarrollo de aplicaciones web. *Pdfs.Semanticscholar.Org*, 6(1), 79–95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6859127>
- Fuster, H. G., Hormigo, I. G., Joana, J. M., & Rodríguez, J. R. (2021). *Fundamentos de sistemas de información*.
<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24792w/fundamentos-sistemas-informacion.pdf>

Gonzales Argote, J. (2019). *La producción científica latinoamericana sobre historia clínica digital: un análisis desde Scopus* *La producción científica latinoamericana sobre historia clínica digital: un análisis desde Scopus*.

<https://www.scielo.org/pdf/rcsp/2019.v45n3/e1312/es>

Heurtel, O. (2016). *PHP 7: Desarrollar un sitio web dinámico e interactivo - Olivier HEURTEL - Google Libros*.

https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=EJ1t1GsMHbIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=definicion+de+el+lenguaje+de+php&ots=aP8C8X2M-U&sig=C2MNtJ4_TtLwNqBKQXzVysc2G28&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Ibarbo Espinoza, J. E., & Villacis Rios, E. P. (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* [Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná].

<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10191>

Laravel. (2025a). *Controllers - Laravel 12.x - The PHP Framework For Web Artisans*.

<https://laravel.com/docs/12.x/controllers>

Laravel. (2025b). *Database: Migrations - Laravel 12.x - The PHP Framework For Web Artisans*.

<https://laravel.com/docs/12.x/migrations>

Laravel. (2025c). *Laravel 12.x - The PHP Framework For Web Artisans*.

<https://laravel.com/docs/12.x>

Laravel. (2025d). *Request Lifecycle - Laravel 12.x - The PHP Framework For Web Artisans*.

<https://laravel.com/docs/12.x/lifecycle>

Laravel. (2025e). *Views - Laravel 12.x - The PHP Framework For Web Artisans*.

<https://laravel.com/docs/12.x/views>

- Luján Mora, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Editorial Club Universitario. <http://hdl.handle.net/10045/16995>
- Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*.
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522>
- Mendoza Rivilla, J. E. (2017). *Implementación de sistema web para la gestión y control de los procesos de la unidad de titulación de la carrera de ingeniería en Sistemas de la universidad Salesiana, sede Guayaquil*.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14482>
- Microsoft. (2025). *Conceptos básicos sobre bases de datos - Soporte técnico de Microsoft*.
https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204#__toc257378454
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2023). *Agenda de Transformación Digital de Salud 2023-2027*. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/06/Manual_Agenda_Digital_2023_Seg.pdf
- Nava Argos, K. (2024). *Desarrollo de una aplicación web para gestión de consultas médicas* [Universidad Oberta de Catalunya].
<https://openaccess.uoc.edu/server/api/core/bitstreams/c3953148-c197-4802-b66e-e909211b1a82/content>
- OMS, O. M. de S. (2021). Estrategia mundial sobre la salud digital 2020-2025. *Organización Mundial De Salud*, 50. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240020924>
- Oracle. (2021, June 18). *What Is a Relational Database* | Oracle.
<https://www.oracle.com/database/what-is-a-relational-database/>
- PostgreSQL. (2025). *PostgreSQL: About*. <https://www.postgresql.org/about/>

Villacrés Paz, J. R. (2022). *Diseño e Implementación de un sistema web para automatizar el proceso de agendamiento de citas médicas y registro de historias clínicas para el Centro Médico de Especialidades —"ACOSMED"* [Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23413>

CAPÍTULO VIII

8 ANEXOS

8.1 ANEXO 1: ESTRUCTURA DE ENTREVISTA A NUTRICIONISTA

- **Entrevista al Nutricionista Steven Bravo**

1. ¿Cómo se gestionan actualmente las citas de los pacientes en el consultorio?

En la actualidad la gestión de las citas es manual y se lleva a cabo en una agenda escrita y mediante aplicaciones de mensajería. Los pacientes deben escribir o llamar para reservar, y yo programo las citas anotando la fecha y la hora en una agenda escrita. Lo que genera confusiones con cualquier cambio de cita que se hace, ya que a veces no queda constancia de los cambios realizados.

2. ¿Qué problemas se pueden encontrar cuando se desea organizar o reagendar citas?

El principal problema es la duplicidad o pérdida de citas cuando hay demasiado pacientes: si un paciente no confirma la cita, puede que esa cita quede libre y hay ocasiones en que se apuntan a dos pacientes a la misma hora por error. Todo esto retrasa la atención y repercute sobre la organización diaria.

3. ¿Cómo realiza o lleva actualmente el registro de la historia clínica de cada paciente?

Yo mantengo el historial clínico en carpetas en papel, allí guardo impresiones de hojas donde se van anotando datos personales, antecedentes médicos y el seguimiento nutricional. A veces también recorro a documentos digitales que no están centralizados ni ordenados en una base de datos, lo que provoca que me cueste encontrar información de los pacientes cuando vuelven tras meses de no acudir.

4. ¿Qué problemas ha tenido que afrontar al usar registros manuales?

He tenido pérdidas de información por sacar hojas de un documento y perderlas o por documentos que están deteriorados por el paso del tiempo. También ocurre que la letra manuscrita no siempre es nítida o clara, lo que puede generar confusión en la interpretación de los datos, o en el caso de que un paciente pida una copia de su historial tengo que buscarla en el archivo, que, en ocasiones, me lleva tiempo.

5. ¿En promedio cuánto tiempo dedica a registros y búsqueda de información de pacientes?

El tiempo promedio que dedico al registro inicial, que incluye búsquedas de la información previa, es de 10 a 15 minutos. Si tengo que revisar información más antigua, incluso puedo estar más tiempo. Este tiempo podría destinarse, por ejemplo, a atender pacientes o a una consulta más detallada.

6. ¿Qué consideraciones o aspectos considera más importantes que debería incluir un sistema web para su consultorio?

Un sistema web para mi consultorio debería permitir realizar la programación de citas (citas online), un historial clínico digital completo, calcular automáticamente los indicadores nutricionales (IMC, TMB, ICA, etc.), y generar informes claros. También me gustaría que fuera seguro y fácil de usar tanto para mí como para el paciente.

7. ¿Cómo cree que un sistema web podría mejorar la atención a los pacientes?

Un sistema web permitiría tener acceso a la información de cada paciente de manera inmediata, no se perderían los datos y habría menos tiempos de espera. También permitiría dar un mejor seguimiento, comparando progresos a lo largo del tiempo y generando reportes más completos, lo que mejora la calidad de la atención.

8. ¿Ha vivido alguna situación negativa por no tener un sistema de gestión digital?

Sí, varias veces no he podido encontrar antecedentes de un paciente a tiempo y he tenido que repetir evaluaciones que ya estaban hechas. Esto suele ser muy incómodo para los pacientes y retrasa la consulta. También hay que mencionar que he tenido problemas en la llegada de los pacientes, por ejemplo, cuando llegan dos pacientes a la misma hora por culpa de un error en la agenda.

9. ¿Cuál cree que sería la información básica que tiene que tener la historia clínica nutricional?

Los datos personales completos, los antecedentes médicos, los diagnósticos anteriores, el estado nutricional, la información antropométrica (peso, talla, perímetros), los hábitos de la alimentación, la evolución en cada uno de las consultas y las recomendaciones de dieta. Teniendo centralizada toda esta información, sería posible seguir adecuadamente el progreso del paciente.

10. ¿Cuáles cree que podrían ser los inconvenientes para implementar el sistema web?

El principal inconveniente sería la dificultad inicial que representa la migración de toda la información de los registros físicos al sistema informatizado y la adaptación que supone usarlo en cada consulta. Y la otra cosa que me parece importante, que puede dar lugar a un inconveniente, es la seguridad y la privacidad de los datos de los pacientes.

11. ¿Qué tan dispuesto está a aplicar un sistema web en su práctica profesional?

Estoy completamente dispuesto, porque sé que optimizará mi tiempo, reducirá errores y me permitirá ofrecer un servicio más profesional. Considero que la digitalización es un paso necesario para mejorar la calidad de atención y dar confianza a mis pacientes.

12. ¿Qué recomendaciones sugeriría para que el sistema sea exitoso?

Que sea fácil de usar, con una interfaz intuitiva; que permita acceder rápidamente al historial de cada paciente; que tenga recordatorios automáticos de citas para reducir inasistencias; y que cuente con respaldo seguro de los datos. Además, sería positivo que permita generar reportes nutricionales de manera automática.

8.2 ANEXO 2: ESTRUCTURA DE ENTREVISTA AL PACIENTE

- **Encuesta a pacientes**

PREGUNTAS DEL FORMULARIO

DATOS GENERALES (NO PERSONALES)

1. ¿Con qué frecuencia asiste al consultorio?

- Primera vez
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Siempre (paciente regular)

2. ¿Cuál es su rango de edad?

- Menos de 18 años
- Entre 18 a 25 años
- Entre 26 a 40 años
- Entre 41 a 60 años

- Más de 60 años

SECCIÓN 2: PROCESO ACTUAL DE CITAS

3. ¿Cómo suele agendar su cita actualmente?

- De manera presencia
- Por llamada telefónica
- Por mensaje de WhatsApp u otra aplicación
- Otro medio

4. ¿Cómo califica el nivel de dificultad al programar o cambiar una cita?

- Muy fácil
- Fácil
- Regular
- Difícil
- Muy difícil

5. ¿Con qué frecuencia se presentan retrasos o confusiones en los horarios de atención?

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Casi siempre

SECCIÓN 3: SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO ACTUAL

6. Evalúe su nivel de satisfacción con el proceso de agendamiento de citas.

Escala lineal (1 a 5):

1 = Muy insatisfecho

5 = Muy satisfecho

7. ¿Cómo considera el tiempo de espera antes de ser atendido?

- Muy corto
- Adecuado
- Excesivo
- Inadecuado

8. ¿Con que frecuencia ha experimentado pérdida o confusión de su información o historial?

- Nunca
- Rara vez
- Algunas veces
- Frecuentemente

SECCIÓN 4: OPINIÓN SOBRE EL SISTEMA WEB PROPUESTO

9. ¿En qué medida cree que un sistema web ayudaría a mejorar la atención y organización de citas?

- Definitivamente ayudaría
- Probablemente ayudaría
- Talvez/Indiferente
- No ayudaría mucho
- No ayuda nada

10. ¿Qué funcionalidades le gustaría que tenga un sistema web para el consultorio? (marque las que considere)

- Agendamiento de citas en línea
- Recordatorios automáticos de citas
- Consulta de historial nutricional
- Comunicación directa con el nutricionista
- Descarga de reportes o resultados
- Otro (especifique)

11. ¿Cómo preferiría acceder al sistema web?

- Desde un computador
- Desde un teléfono móvil
- Ambos

12. ¿Qué tan probable es que recomiende el uso de un sistema web para el consultorio?

- Muy probable
- Probable
- Poco probable
- Nada probable

SECCIÓN 5: COMENTARIOS FINALES

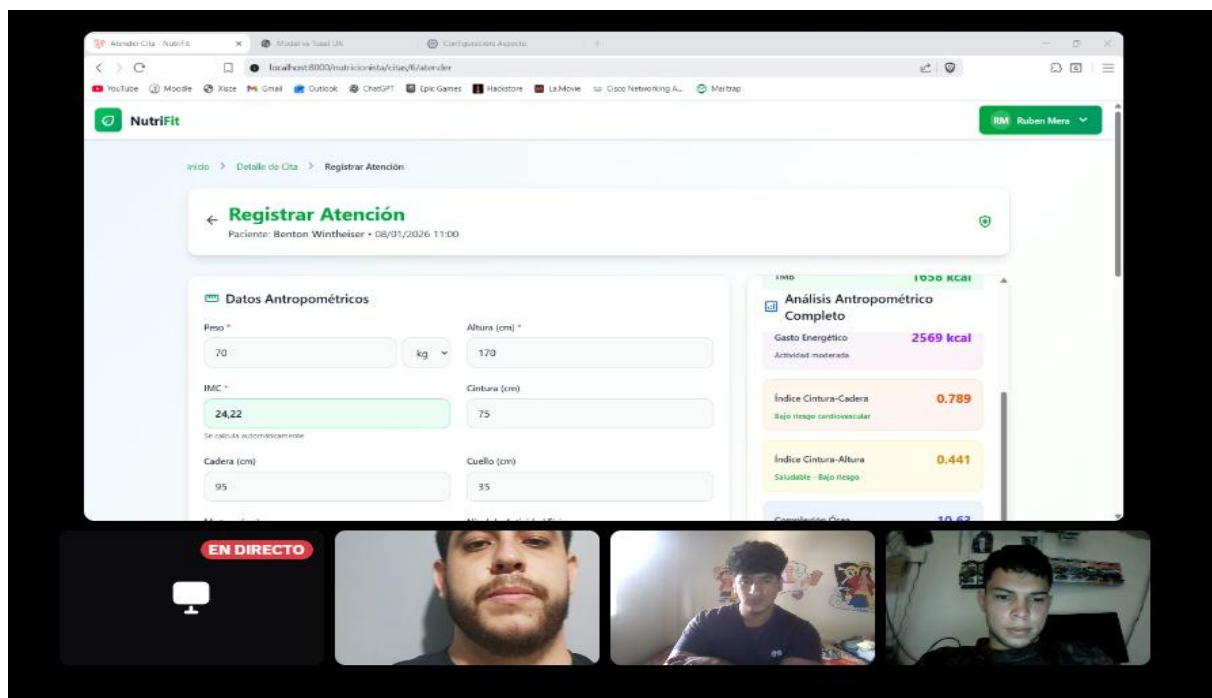
13. ¿Qué aspectos considera que deberían mejorarse en la atención o gestión de citas? Pregunta abierta

- Campo de texto largo

8.3 ANEXO 2: PROCESOS REALIZADOS

Figura 54

Presentación del sistema



8.4 ANEXO 3: PAGINA PRINCIPAL

Figura 55

Página de inicio

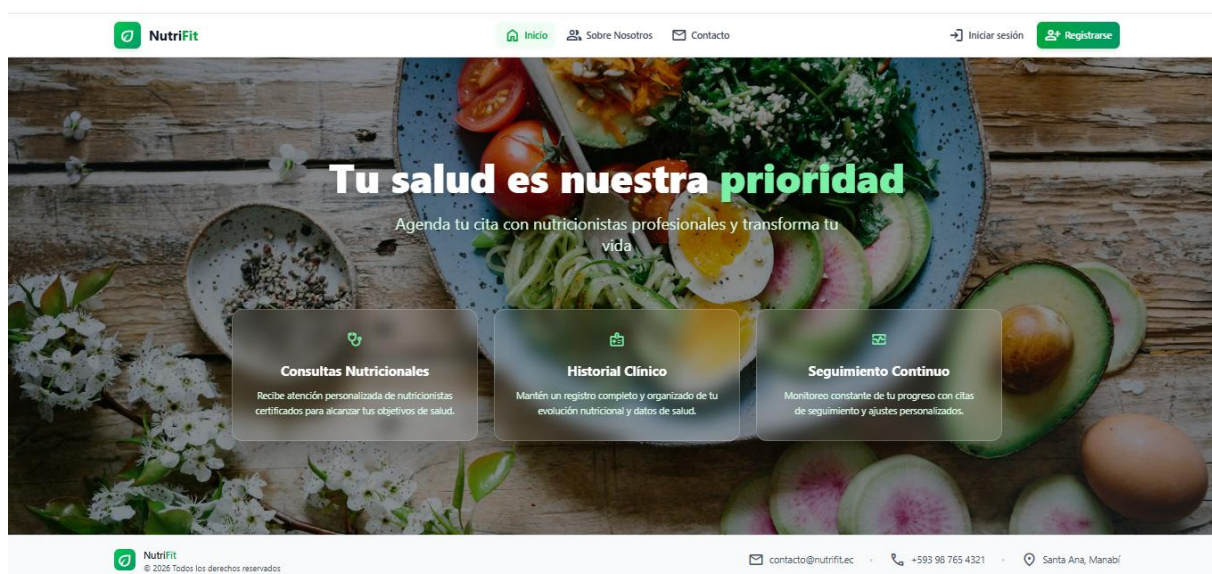


Figura 56

Sobre nosotros

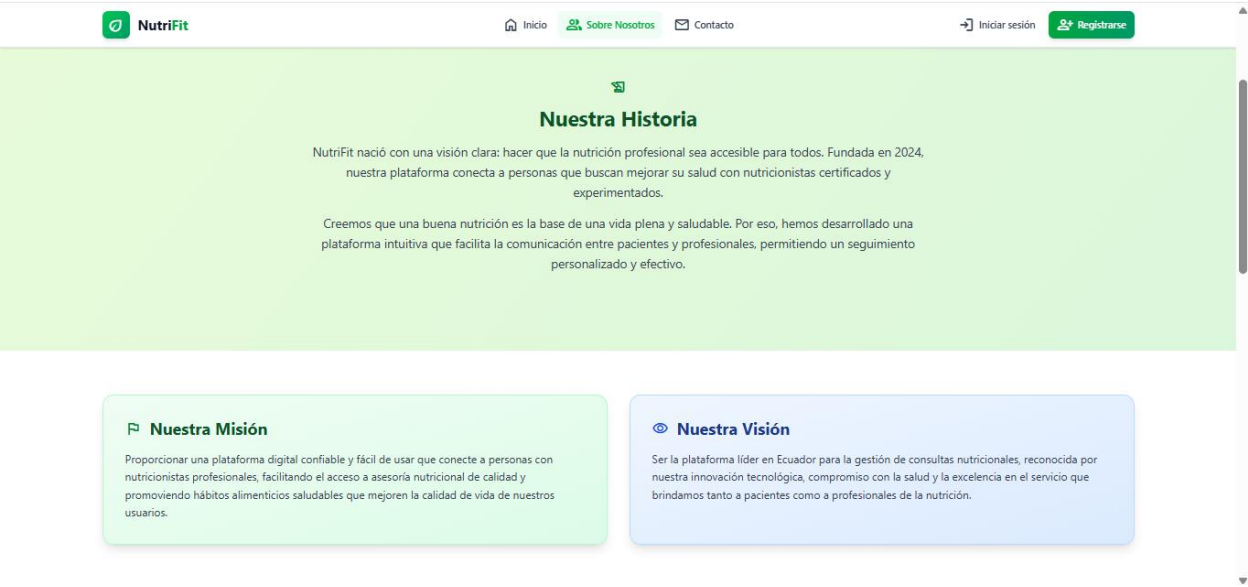


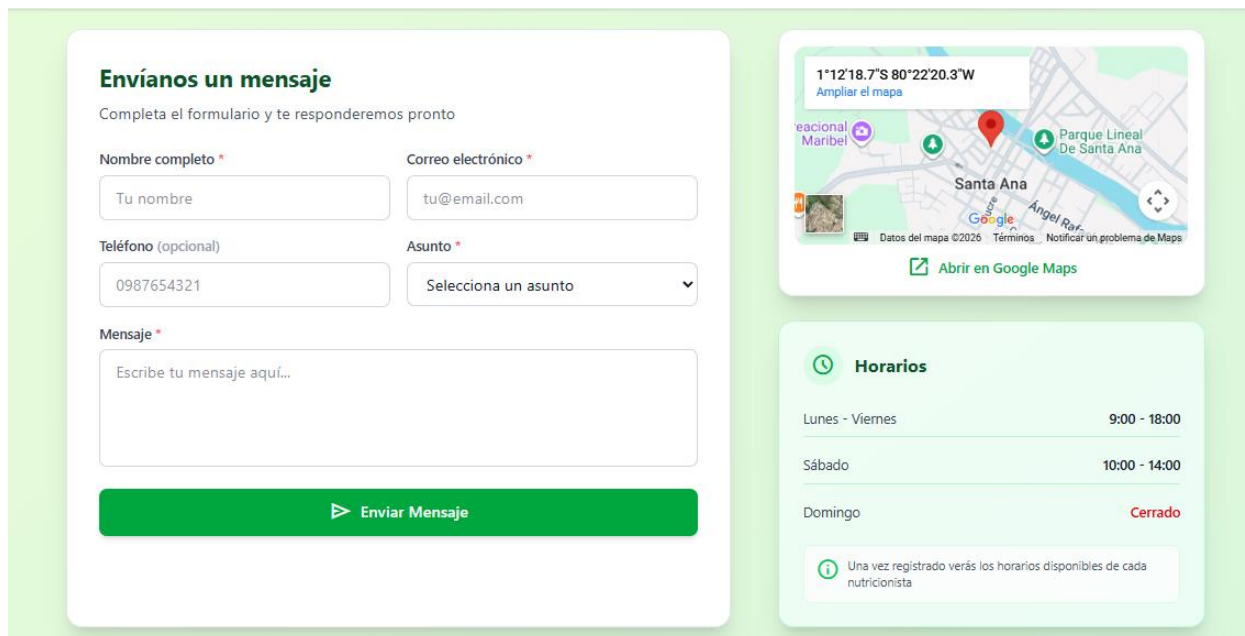
Figura 57

Servicio de consultorio



Figura 58

Formulario de contacto, contacto y horarios de atención



Envíanos un mensaje
Completa el formulario y te responderemos pronto

Nombre completo * Correo electrónico *

Teléfono (opcional) Asunto *

Mensaje *

[▶ Enviar Mensaje](#)

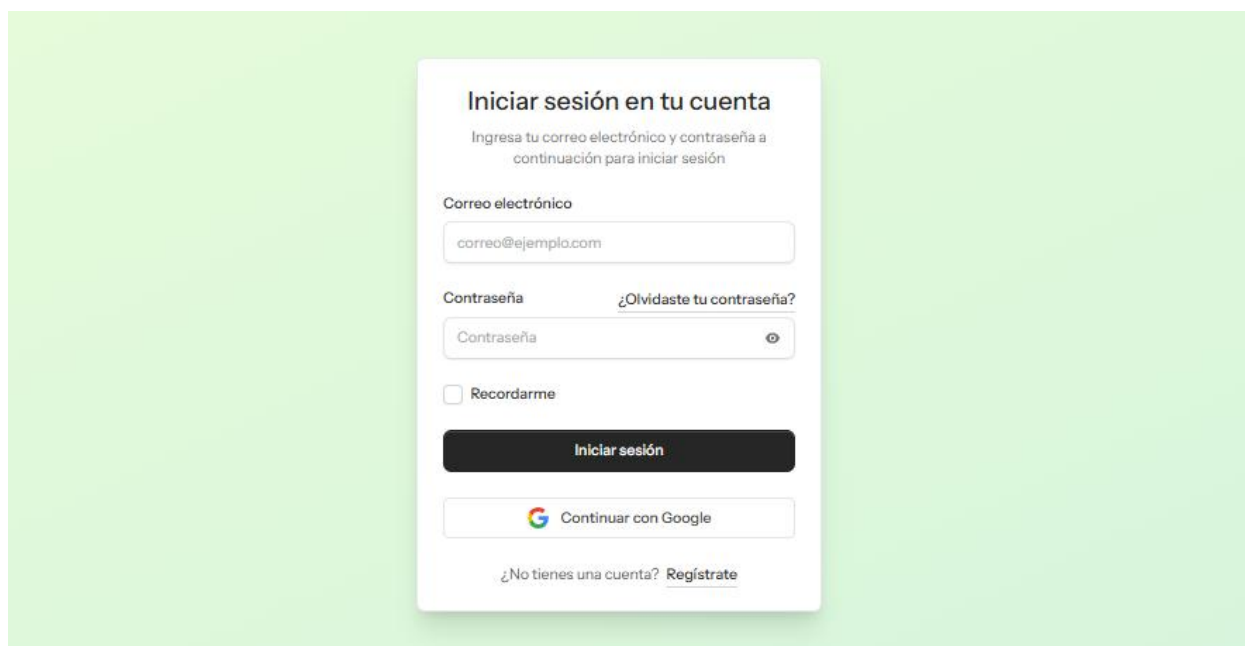
Horarios

Lunes - Viernes	9:00 - 18:00
Sábado	10:00 - 14:00
Domingo	Cerrado

Una vez registrado verás los horarios disponibles de cada nutricionista

8.5 ANEXO 4: PÁGINA DE INICIO DE SESIÓN Y REGISTRO**Figura 59**

Inicio de sesión



Iniciar sesión en tu cuenta
Ingresa tu correo electrónico y contraseña a continuación para iniciar sesión

Correo electrónico

Contraseña [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

☐ Recordarme

[Iniciar sesión](#)

[Continuar con Google](#)

[¿No tienes una cuenta? Regístrate](#)

Figura 60

Registro

Crear una cuenta

Ingresa tus datos a continuación para crear tu cuenta

Nombre

Correo electrónico

Contraseña

Confirmar contraseña

Crear cuenta

 Continuar con Google

¿Ya tienes una cuenta? [Iniciar sesión](#)

8.6 ANEXO 5: PÁGINA DE PERFIL DE USUARIO

Figura 61

Perfil

LA

Luis Alexander Bravo Zambrano
lupiii10247@gmail.com

Paciente

ROL

Paciente

CUENTA CREADA
05/01/2026

Información de Perfil

 Foto de Perfil

Seleccionar archivo

Ningún archivo seleccionado

Formatos permitidos: JPG, PNG, GIF. Tamaño máximo: 2MB.

 Nombre Completo

Luis Alexander Bravo Zambrano

 Correo Electrónico

lupiii10247@gmail.com

 Solo lectura

El correo electrónico no puede ser modificado.

 Sexo

Masculino

 Solo lectura

Este campo es asignado por el nutricionista.

 Fecha de Nacimiento

15/06/2000



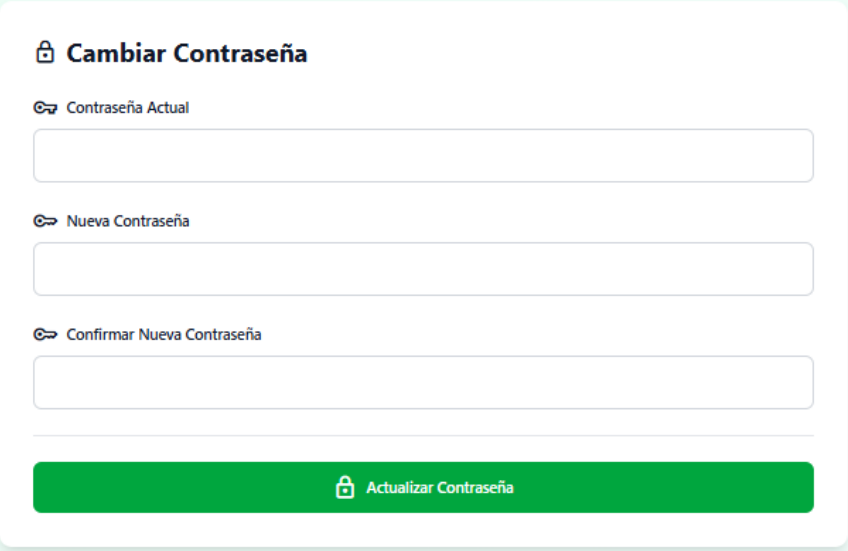
Edad actual: 25 años

 Teléfono

0980883165

Figura 62

Cambio de contraseña

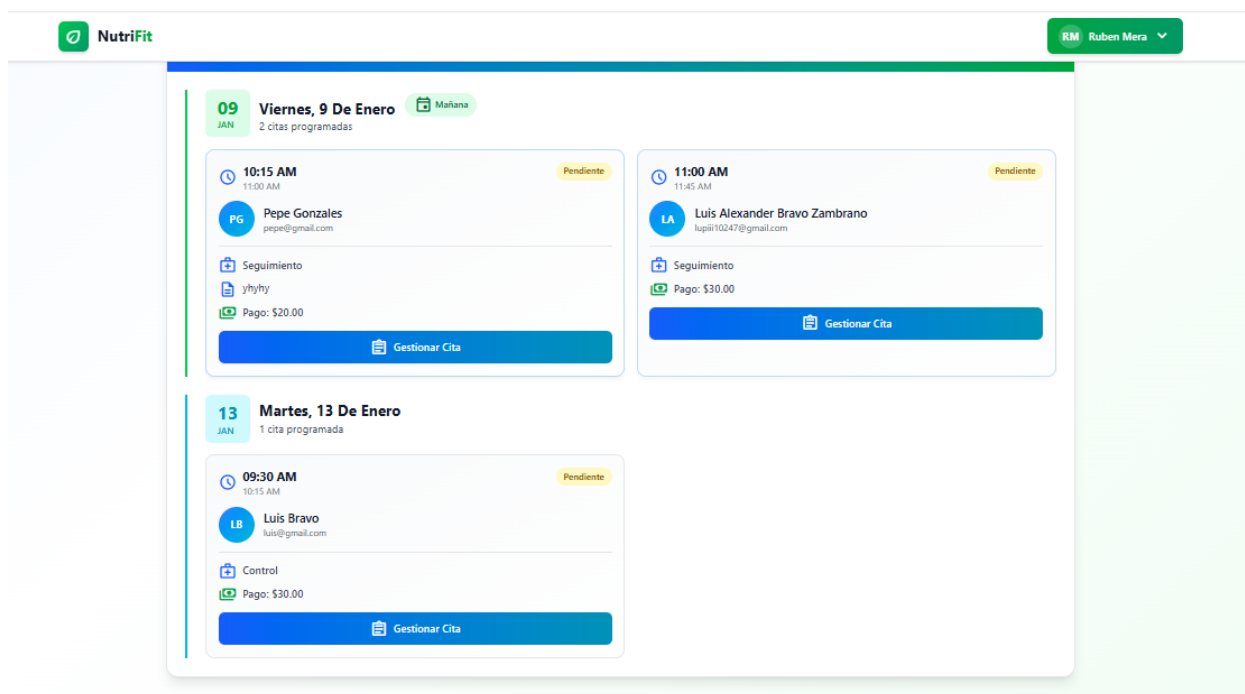


El formulario, titulado "Cambiar Contraseña", se encuentra sobre un fondo verde claro. Incluye tres campos de entrada de texto, cada uno precedido por un ícono de ojo con una barra diagonal (para alternar visibilidad) y el texto "Contraseña Actual", "Nueva Contraseña" y "Confirmar Nueva Contraseña" respectivamente. En la parte inferior, hay un botón verde con el texto "Actualizar Contraseña" y un ícono de candado.

8.7 ANEXO 6: GESTIÓN DE RESERVA

Figura 63

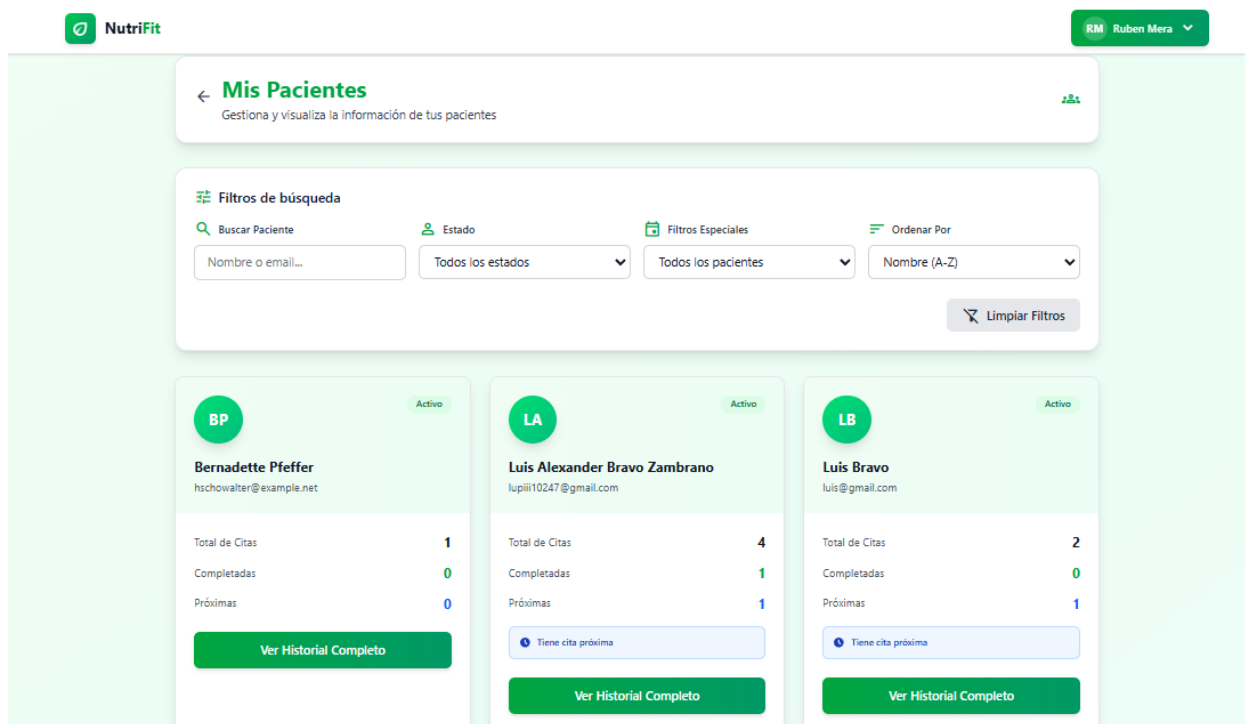
Lista de reservas de citas



8.8 ANEXO 7: GESTIÓN DE PACIENTES

Figura 64

Lista de pacientes



Asignación de cita

LA

Luis Alexander Bravo Zambrana

lupiii10247@gmail.com

LB

Luis Bravo

luis@gmail.com

PG

Pepe Gonzales

pepe@gmail.com

PS

Prof. Sim Bednar Jr.

riakin@example.net

✓

🔍

Buscar paciente...

Asignando cita para:

P

Prof. Sim Bednar Jr.

riakin@example.net

✓

Horario seleccionado

Fecha

📅

lunes, 12 de enero de 2026

Hora

🕒

08:45

📋

Detalles de la Cita

+

Tipo de Cita *

Seguimiento

▼

💰

Precio *

\$ 0.00

📋

Motivo de la Consulta

Ej: Control de peso, Evaluación inicial, etc.

+

Notas Adicionales

Notas internas sobre la cita...

✓

Asignar Cita

Cancelar

8.10 ANEXO 9: GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA

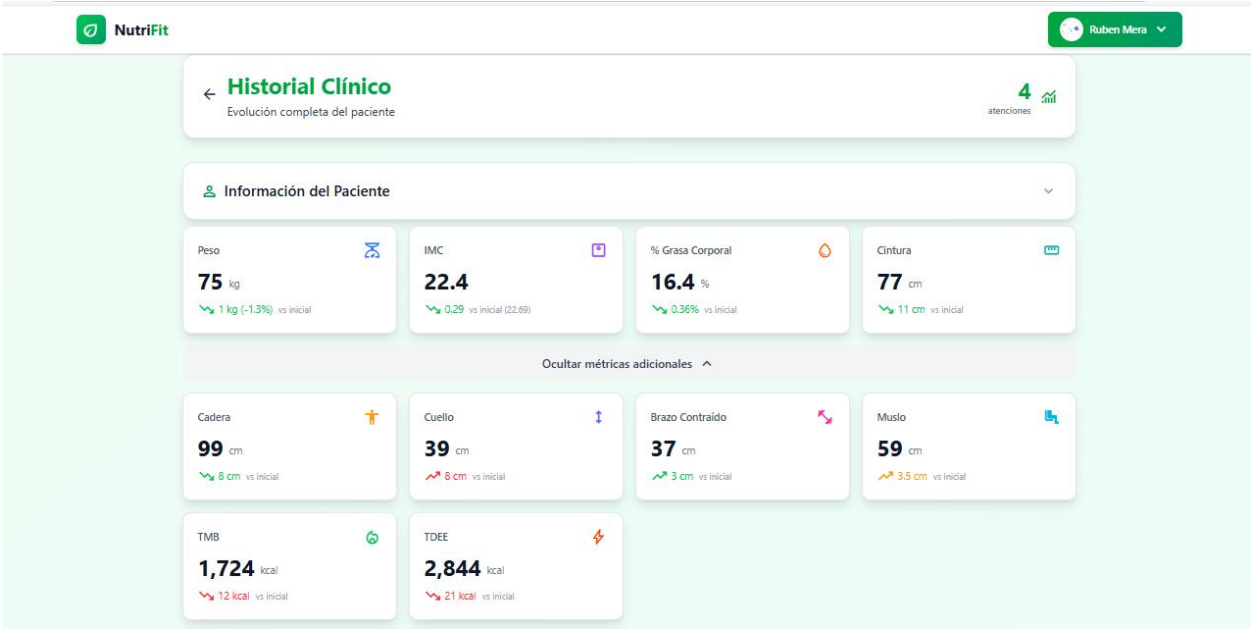
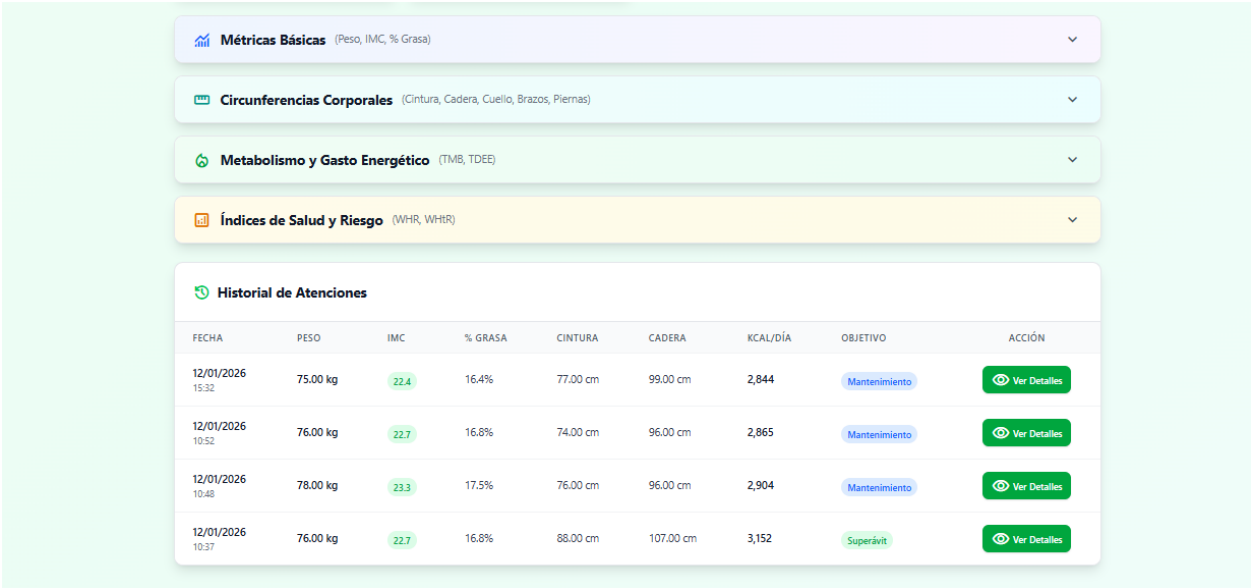


Figura 67

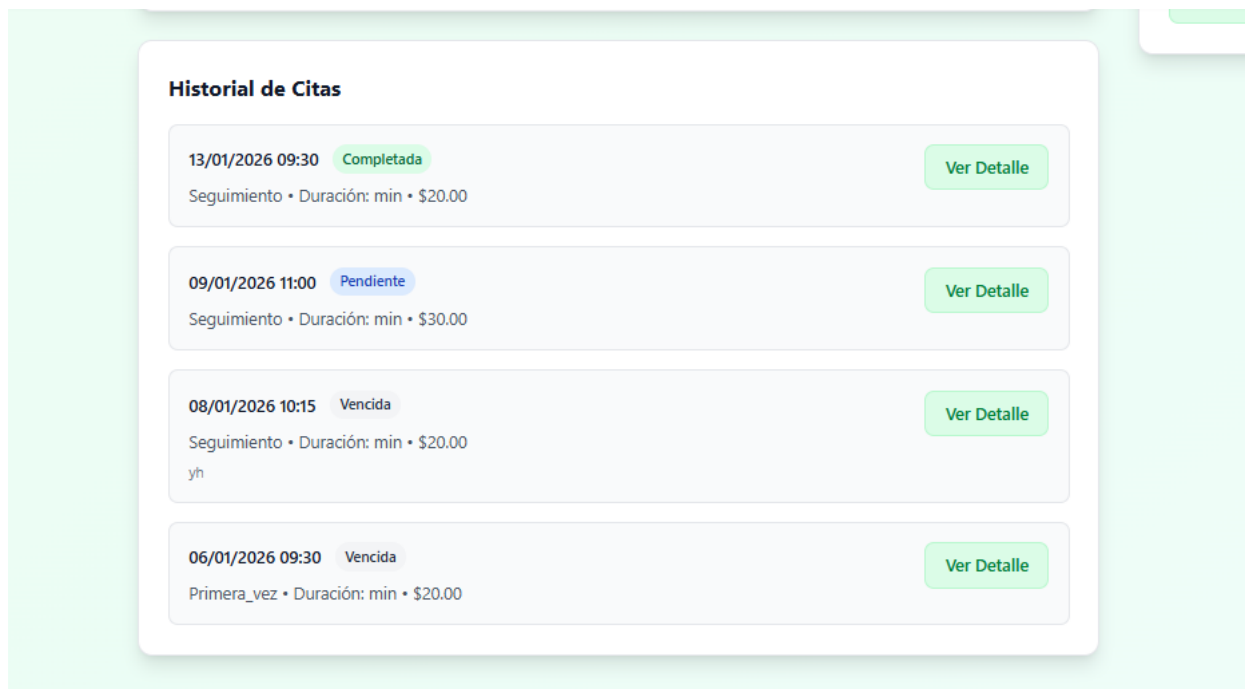
Gestión de historial clínico



8.11 ANEXO 10: PÁGINA DE HISTORIAL CLÍNICO

Figura 68

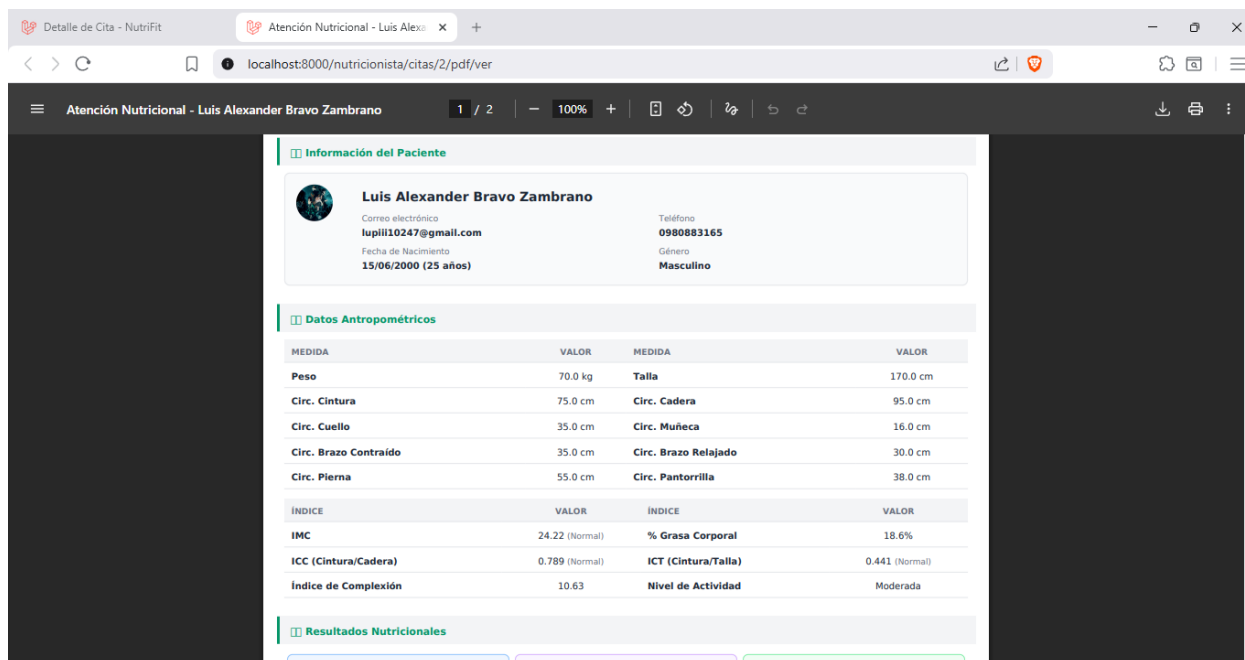
Historial de citas



8.12 ANEXO 11: GENERACIÓN DE PDF DEL PLAN ALIMENTICIO

Figura 69

Generación de PDF



8.13 ANEXO 12: MANUAL DE USUARIO

8.13.1 Página de inicio para paciente

Para la página de inicio para los pacientes es la primera vista que los usuarios encontraran al acceder al sistema para ello esta página proporcionara información esencial y opciones de navegación para una experiencia fluida. Se procede a detallar los pasos para usar cada sección:

8.13.2 Inicio

En la página de inicio de la página web, se encontrará el paciente con la sección de inicio, esta sección mostrara lo que es los servicios que va a brindar la página, así mismo como las diferentes acciones a realizar como, sobre nosotros, contacto, inicio de sesión o registrarse.

Figura 70

Manual de usuario 001



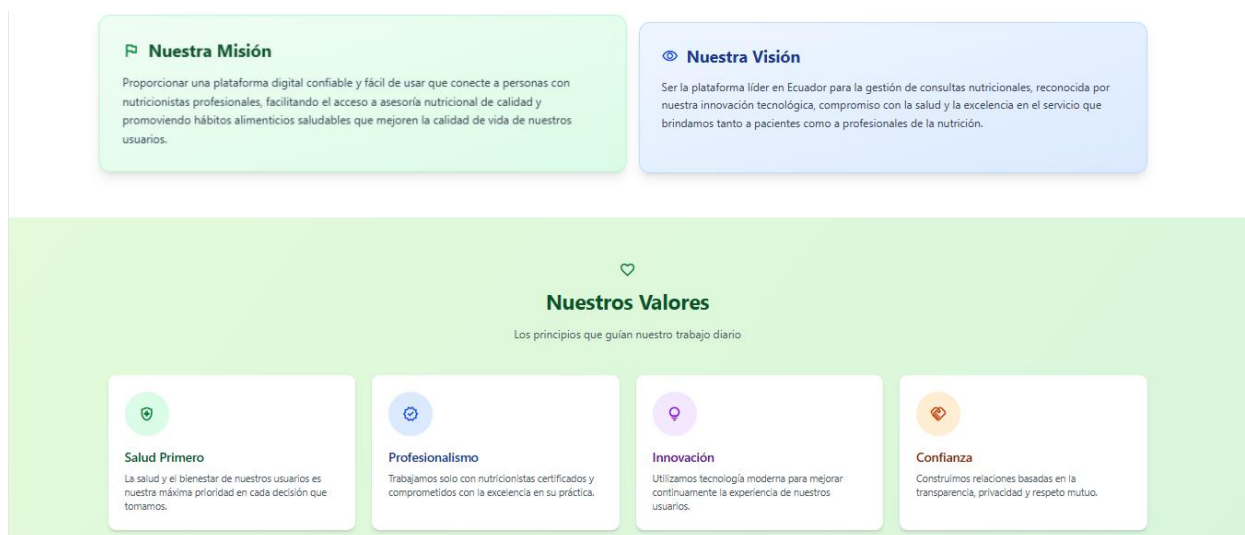
8.13.3 Sobre nosotros

En la página de inicio, los pacientes pueden hacer clic en la sección de sobre nosotros, ubicada en la parte superior de la pantalla le brinda al paciente una visión, misión del consultorio con el fin que el paciente conozca más sobre el consultorio, como se muestra a continuación:

Figura 71

Manual de usuario 002





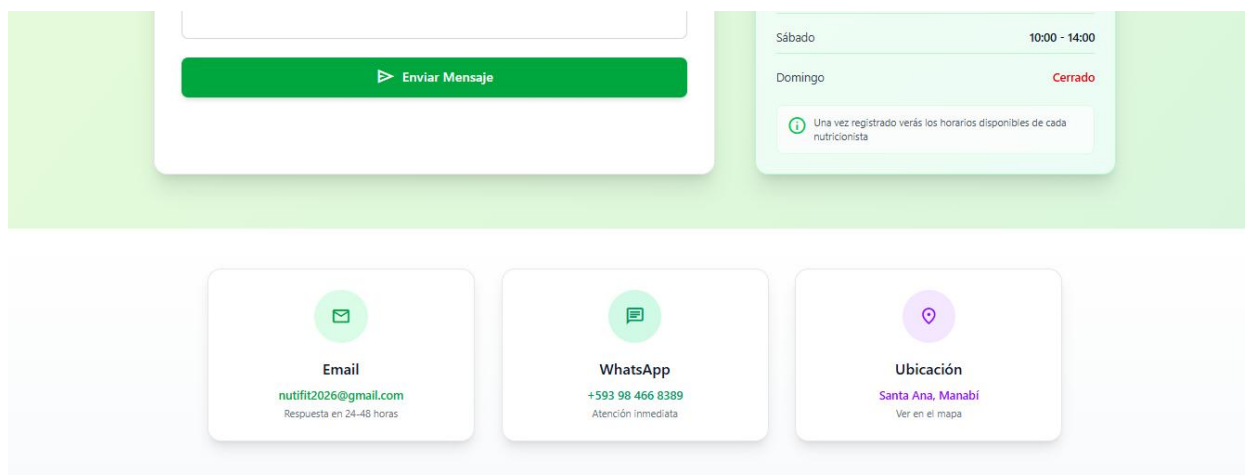
8.13.4 Contacto

Para la sección de contacto, se brinda la información de distintos medios por el cual se puede contactar al paciente, así mismo como el horario de atención y ubicación del consultorio.

Figura 72

Manual de usuario 003





8.13.5 Registro y autenticación de usuario

Para registrarse en el sistema se tiene que tener en cuenta que se lo puede hacer mediante Google o creando la cuenta en el botón de registrarse y con un correo valido ya que sino no llega el correo de bienvenida y si no llega el correo de bienvenida no se va a poder registrar, como se muestra a continuación:

8.13.5.1 Mediante Google

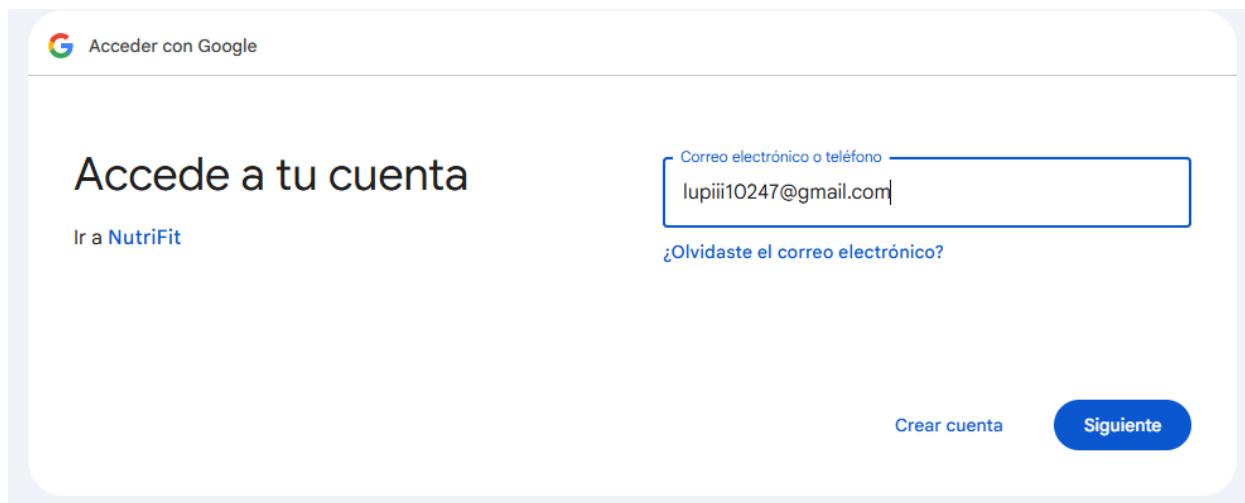
Figura 73

Manual de usuario 004

Damos Click en “Continuar con Google”.

Figura 74

Manual de usuario 005



The screenshot shows a web interface for logging into a Google account. At the top left, there is a Google logo and the text "Acceder con Google". Below this, on the left side, is the heading "Accede a tu cuenta" and a link "Ir a NutriFit". On the right side, there is a text input field labeled "Correo electrónico o teléfono" containing the email address "lupiii10247@gmail.com". Below the input field is a link "¿Olvidaste el correo electrónico?". At the bottom right, there are two buttons: "Crear cuenta" and "Siguiente".

Ingresamos nuestro correo y posteriormente la contraseña de nuestra cuenta de Google para poder registrarnos en el sistema. Y estableceremos una contraseña la cual nos va a servir para futuros cambios de contraseña.

Figura 75

Manual de usuario 006

Uleam **NutriFit** LA Luis Alexander Bravo Zambrano

⚠ Contraseña Temporal Detectada
Iniciaste sesión con Google y se te asignó una contraseña temporal. Por tu seguridad, debes cambiarla ahora.

ⓘ Por seguridad, debes cambiar tu contraseña temporal antes de continuar.

ⓘ Con esta nueva contraseña podrás:

- ✓ Iniciar sesión con correo y contraseña
- ✓ Seguir usando Google para acceder
- ✓ Mayor seguridad en tu cuenta

➡ Nueva Contraseña

Ingresa tu contraseña (mínimo 8 caracteres) 👁

Mínimo 8 caracteres. Usa una combinación de letras, números y símbolos.

➡ Confirmar Nueva Contraseña

Confirma tu contraseña 👁

🔒 Cambiar Contraseña y Continuar

Una vez hecho eso nos redireccionara a la página de inicio “Dashboard”.

Figura 76

Manual de usuario 007

NutriFit LA Luis Alexander Bravo Zambrano

¡Hola, Luis Alexander Bravo Zambrano!
Bienvenido a tu panel de nutrición personalizada

📅 ¡Agenda tu próxima consulta!
Continúa tu seguimiento nutricional con un profesional
Selecciona el mejor horario para tu próxima cita

+ Agendar Nueva Cita

1 Elige tu nutricionista
Explora perfiles

2 Seleccióna horario
Elige fecha y hora

3 ¡Listo para tu cita!
Confirma tu reserva

⚡ Accesos Rápidos

- Mi Perfil**
Editar información personal
- Mis Citas**
Ver todas tus citas
- Mi Historial Clínico**
Ver progreso y gráficas
- Agendar Cita**
Nueva consulta

📊 Tus Estadísticas

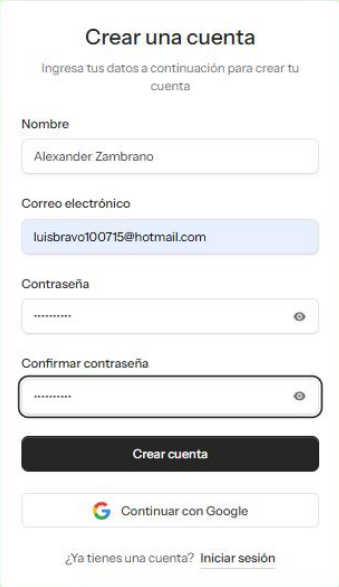
Total de Citas 📅

Una vez ingresamos, si es primera vez nos pedirá crear una contraseña para posteriormente ingresar con el correo y contraseña, y las siguientes veces que entremos si ingresaremos directamente.

8.13.5.2 *Mediante correo*

Figura 77

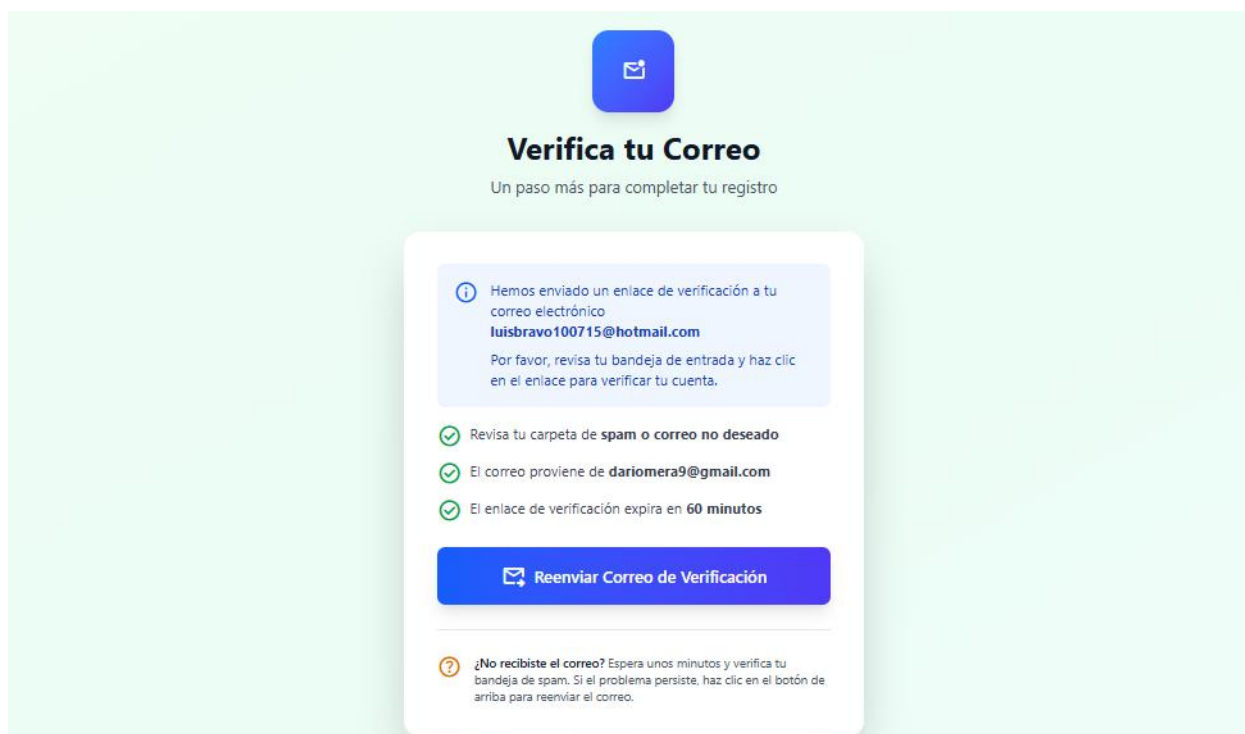
Manual de usuario 008

El formulario se encuentra sobre un fondo verde claro. El título principal es "Crear una cuenta" en negrita. Debajo, un subtítulo indica: "Ingresa tus datos a continuación para crear tu cuenta". El formulario contiene cuatro campos de entrada: "Nombre" con el valor "Alexander Zambrano", "Correo electrónico" con el valor "luisbravo100715@hotmail.com", "Contraseña" y "Confirmar contraseña", ambas con caracteres ocultos por asteriscos. Cada campo de contraseña tiene un ícono de ojo para alternar la visibilidad. Debajo de los campos está un botón negro con el texto "Crear cuenta". En la parte inferior, hay un botón con el logo de Google y el texto "Continuar con Google". Al pie del formulario, se encuentra el enlace "¿Ya tienes una cuenta? Iniciar sesión".

Para poder registrarnos mediante correo lo que haces es llenar el formulario con nuestros datos.

Figura 78

Manual de usuario 009



Para que se active la cuenta necesitamos verificar el correo.

Figura 79

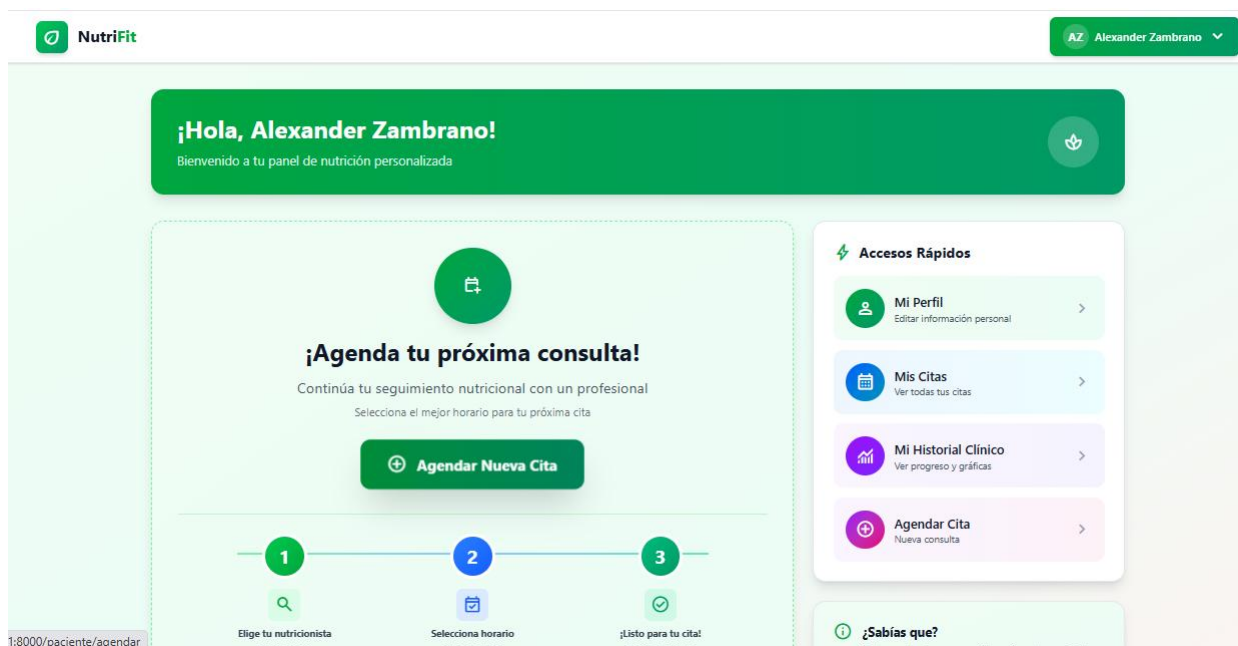
Manual de usuario 010



Verificamos lo que sería nuestro correo y una vez verifiquemos nos redirigirá a la página principal del paciente (Dashboard) y nos llegara un correo de bienvenida.

Figura 80

Manual de usuario 011



Y ya con eso estamos registrados exitosamente.

8.13.6 Gestión de usuario (Administrador)

- Visualizar los usuarios registrados

Una vez ingresado al sistema como administrador, ingresaremos a lo que sería gestión de usuario y se nos listaran todos los usuarios que estén registrados en el sistema web.

Figura 81

Manual de usuario 012

Gestión de Usuarios

Administra todos los usuarios del sistema

[+ Crear Usuario](#)

Usuario	Email	Rol	Estado	Fecha de registro	Acciones
Alexander Zambrano	luisbravo100715@hotmail.com	Paciente	● Activo	12/01/2026	
MELANY DAYANA LOPEZ VASQUEZ	melanydaya-12@hotmail.com	Paciente	● Activo	12/01/2026	
Luis Alexander Bravo Zambrano	lupiii10247@gmail.com	Paciente	● Activo	12/01/2026	
Pepe Gonzales	pepe@gmail.com	Paciente	● Activo	12/01/2026	
Luis Bravo	luis@gmail.com	Paciente	● Activo	12/01/2026	
Milan Gutmann	qlynch@example.com	Paciente	● Activo	12/01/2026	
Ruben Mera	ruben@gmail.com	Nutricionista	● Activo	12/01/2026	
Rossy Vélez	rossy@gmail.com	Nutricionista	● Activo	12/01/2026	

• Agregar un nuevo usuario

En la parte superior derecha vemos que esta el botón de “Crear usuario”, el administrador puede registrar un usuario y asignarle un rol el cual corresponda a dicho usuario.

Figura 82

Manual de usuario 013

Crear Usuario

Completa el formulario para crear un nuevo usuario

[← Volver](#)

Nombre completo *

Correo electrónico *

Contraseña *

Minimo 8 caracteres

Confirmar contraseña *

Rol *

Estado *

Información importante:

- La contraseña debe tener al menos 8 caracteres
- El usuario recibirá un correo de bienvenida
- Puedes cambiar el estado después de crear el usuario

Como podemos observar tenemos que llenar el formulario de registro y luego damos en “Crear usuario”.

- **Edita usuario**

El administrador tiene la opción de poder editar un usuario ya sea cambiarle nombre, contraseña, entre otros campos en el sistema y está en la parte derecha de cada usuario las acciones que se pueden realizar.

Figura 83

Manual de usuario 014

Editar Usuario
Actualiza la información del usuario

← Volver

Rol actual: Paciente
El rol del usuario no puede ser modificado

Nombre completo *
Alexander Zambrano Gil

Correo electrónico *
luisbravo100715@hotmail.com

Cambiar contraseña (opcional)
Deja estos campos vacíos si no deseas cambiar la contraseña

Nueva contraseña

Confirmar contraseña

Estado del usuario *
Activo

Datos Personales del Paciente

Sexo
Masculino

Fecha de nacimiento
18/06/2000

✕ Cancelar Actualizar usuario

Una vez le damos a guardar los cambios el usuario queda con los datos actualizados.

Figura 84

Manual de usuario 015

Gestión de Usuarios
Administra todos los usuarios del sistema

Usuario actualizado exitosamente

Buscar: Rol: Estado:

Usuario	Email	Rol	Estado	Fecha de registro	Acciones
AZ Alexander Zambrano Gil	luisbravo100715@hotmail.com	Paciente	Activo	12/01/2026	
MD MELANY DAYANA LOPEZ VASQUEZ	melanydaya-12@hotmail.com	Paciente	Activo	12/01/2026	

Figura 85

Manual de usuario 016

Desactivar Usuario

Paciente
Alexander Zambrano Gil
luisbravo100715@hotmail.com

Importante:
Un usuario en estado **inactivo** no podrá iniciar sesión en la plataforma ni realizar ninguna acción hasta que sea reactivado.

Hay que tener en cuenta que si administrador edita y pone el estado de inactivo al momento de querer ingresar al sistema no se va a poder.

Figura 86

Manual de usuario 017



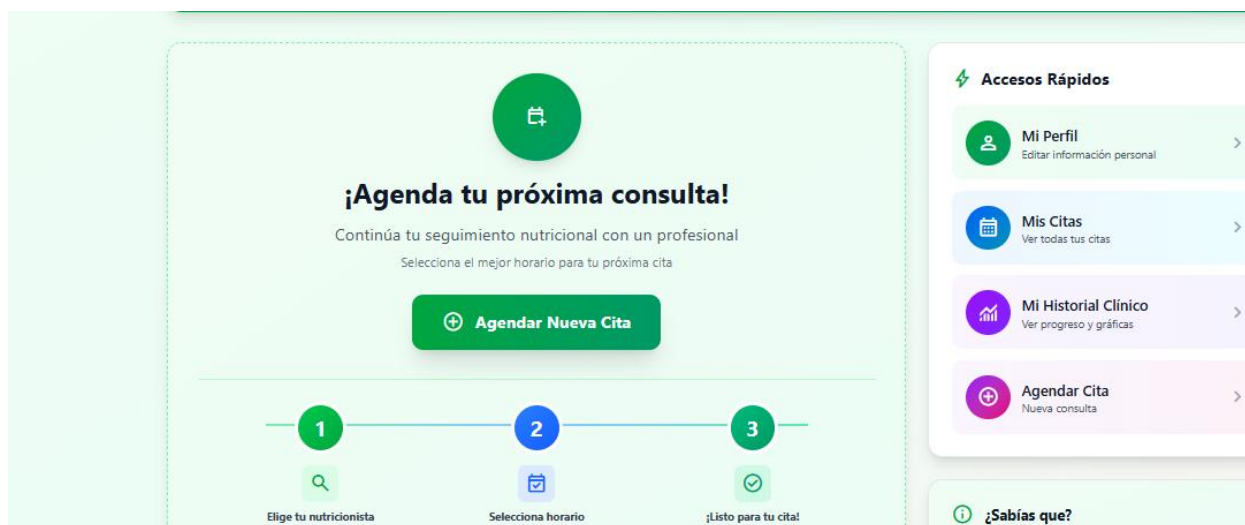
Como vemos no se puede iniciar sesión con el usuario desactivado y esto por las normas que es sistemas médicos no poder eliminar la información del paciente.

8.13.7 Gestión de reserva

8.13.7.1 Gestión como paciente

Figura 87

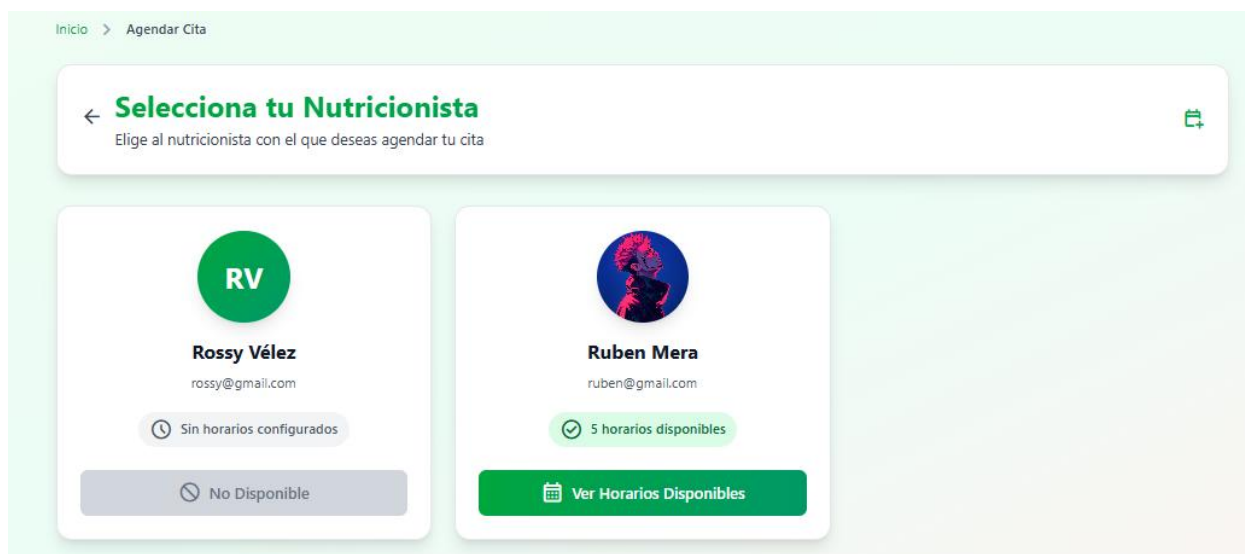
Manual de usuario 018



Lo primero como paciente para agendar una cita, será ingresar al apartado de “Agendar cita”.

Figura 88

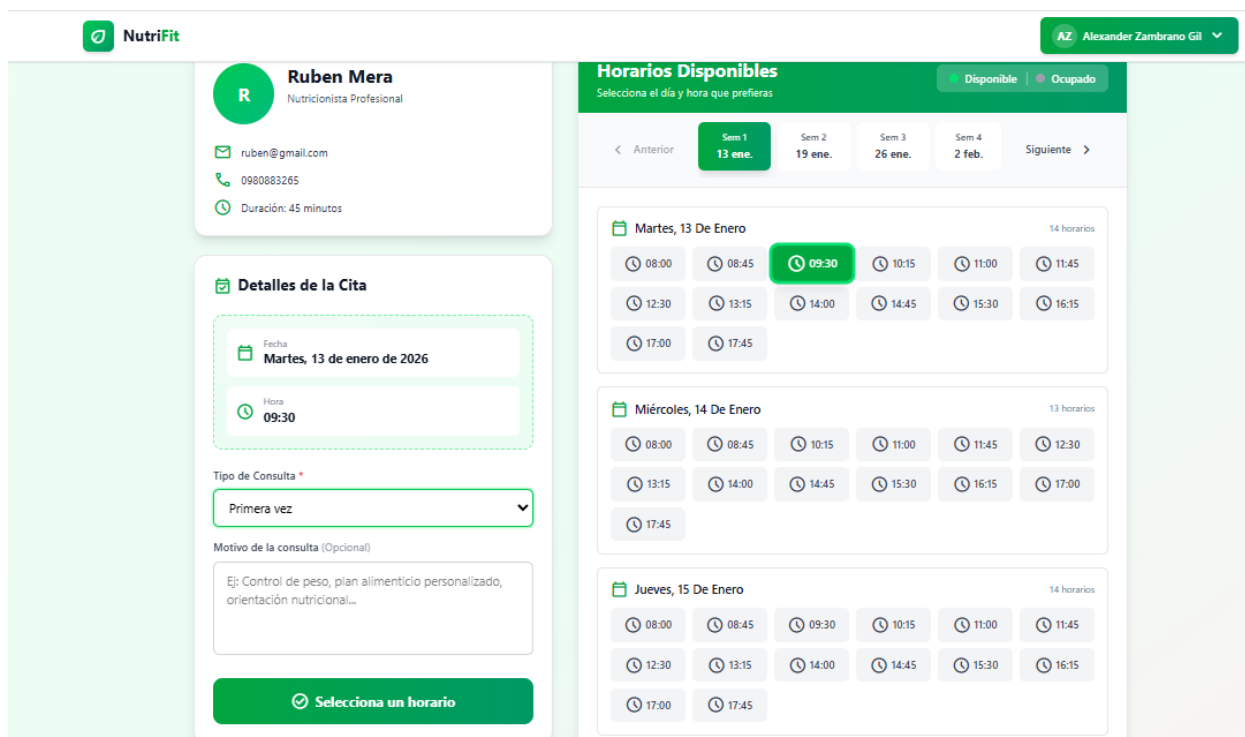
Manual de usuario 019



Luego escogeremos lo que sería el nutricionista con el que nos atenderemos en caso de haber más de uno.

Figura 89

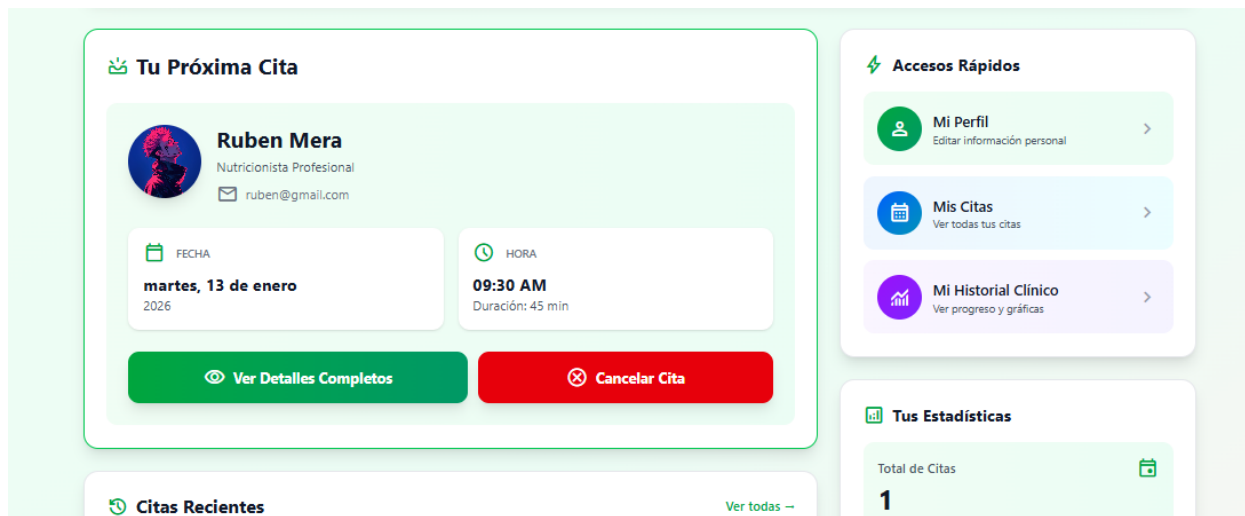
Manual de usuario 020



Una vez escogido el horario y seleccionado el tipo de consulta que sería podemos darle al botón de “Seleccionar un horario”.

Figura 90

Manual de usuario 021



Como vemos la cita se agendo correctamente y nos llegara un correo con detalles de la reserva

Figura 91

Manual de usuario 022

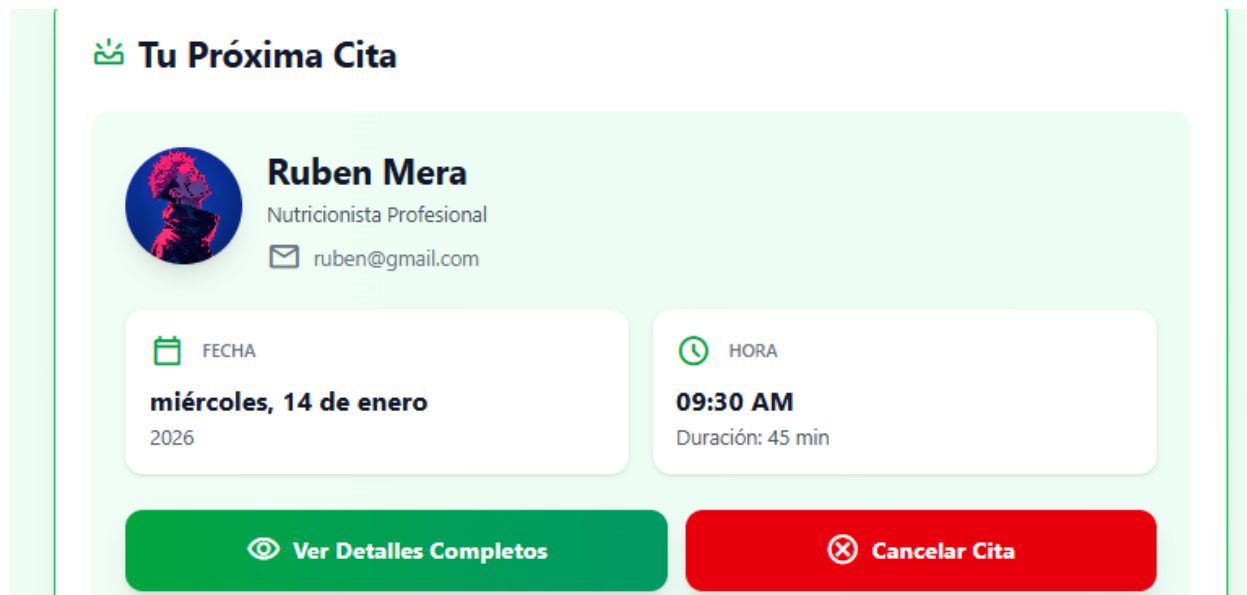


- **Cancelar cita**

Para lo que sería cancelar cita como rol “Paciente” en la pantalla de inicio (Dashboard) nos aparecerá la opción de cancelar nuestra próxima cita, podemos cancelarla de ahí.

Figura 92

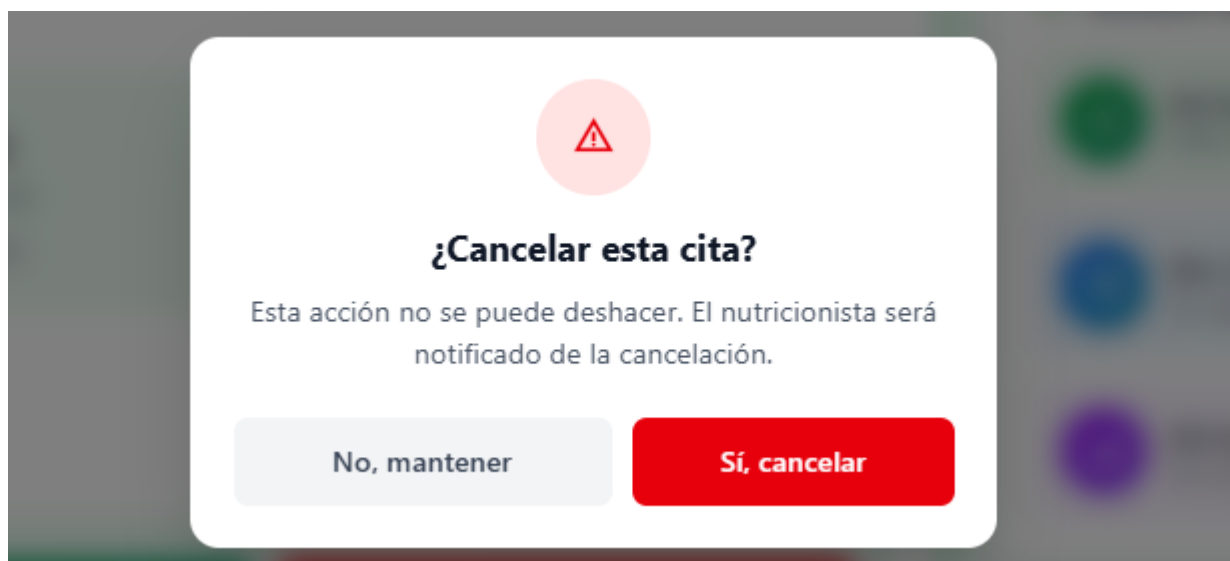
Manual de usuario 023



Luego que estamos seguros de cancelar la cita, procedemos a confirmar, dándole al botón de “Si, cancelar”.

Figura 93

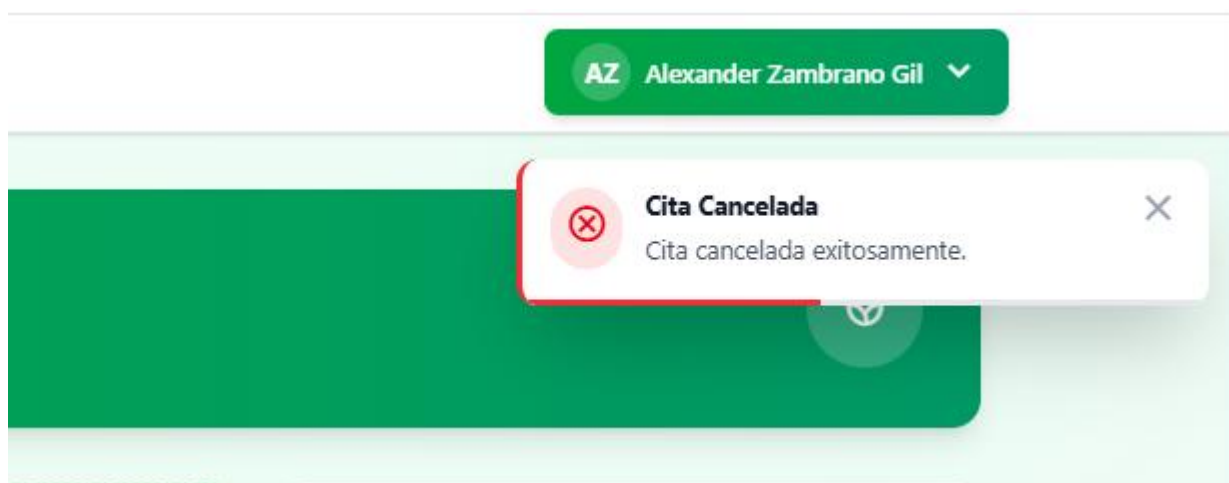
Manual de usuario 024



Nos saltara un mensaje que la cita se canceló exitosamente y nos llegara un correo de cancelación.

Figura 94

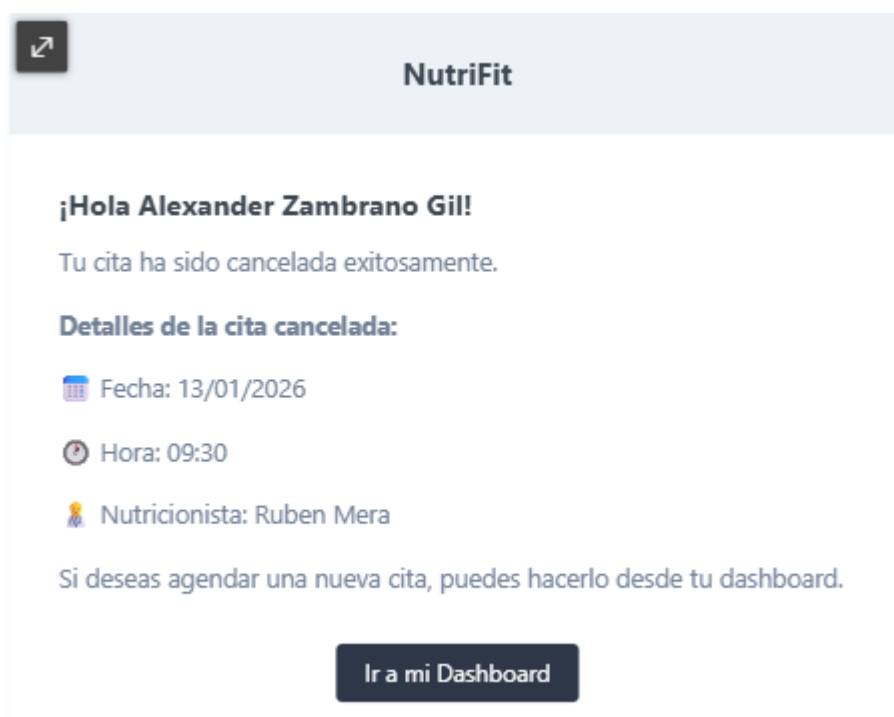
Manual de usuario 025



Finalmente, podemos visualizar el correo de que la cita cancelada.

Figura 95

Manual de usuario 026



8.13.7.2 *Gestión como nutricionista*

- **Asignar cita**

Para poder asignar una cita lo que se hará como nutricionista es, primeramente, dirigirnos a el apartado de “Asignar cita”.

Una vez que escogemos al paciente que le asignáremos la cita, seleccionamos la fecha y hora en la cual le daremos la reserva del turno.

Figura 96

Manual de usuario 027

Al momento de seleccionar el horario pues daremos tipo de consulta y le daremos en “Asignar cita”.

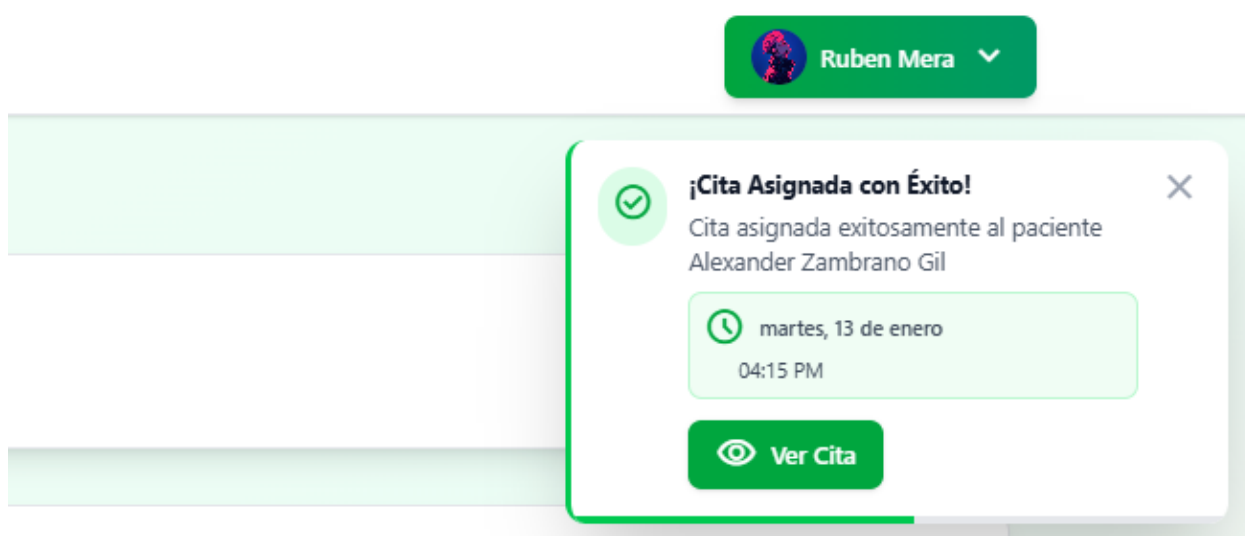
Figura 97

Manual de usuario 028

Como podemos ver la cita fue registrada con éxito y se notificara de esta asignación al paciente, y también la visualizaremos en lo que sería la página principal del nutricionista.

Figura 98

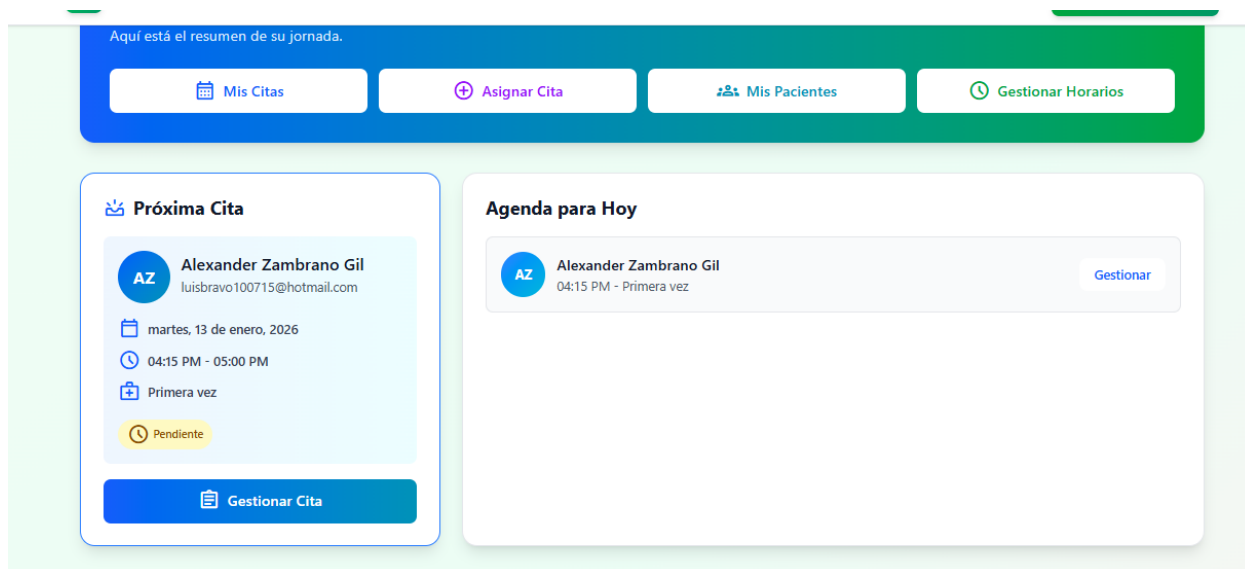
Manual de usuario 029



Como vemos se nos muestra la atención en nuestra pantalla principal (Dashboard)

Figura 99

Manual de usuario 030



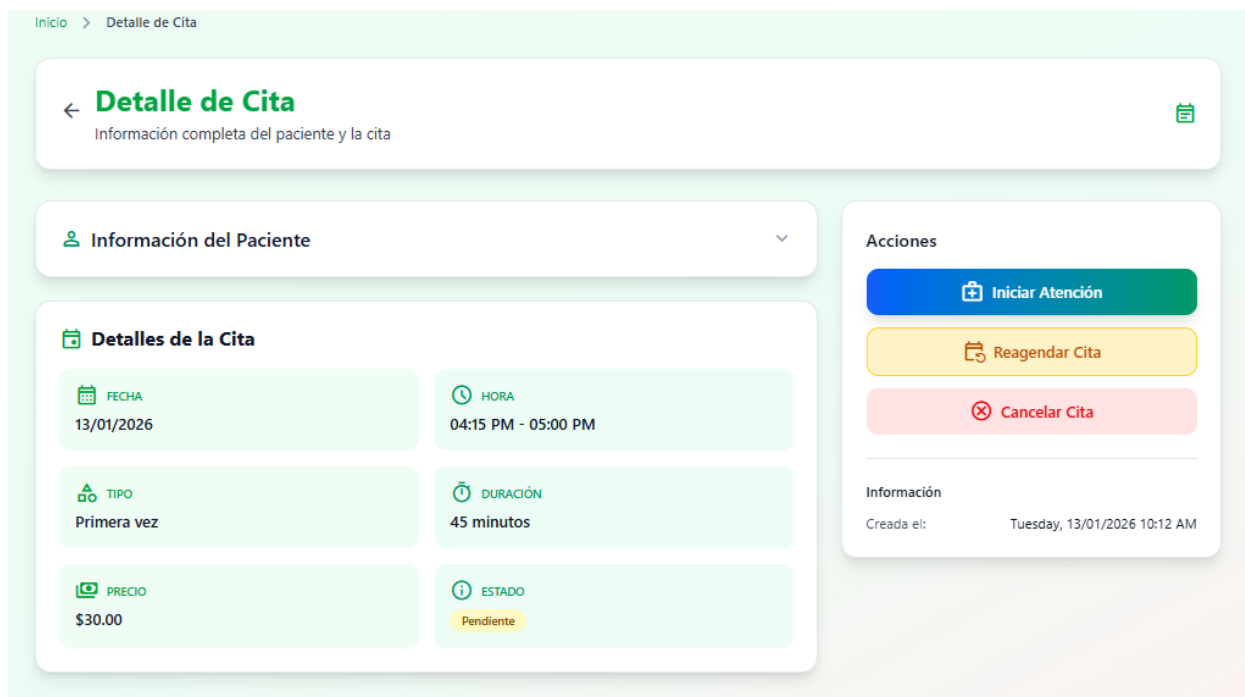
- **Reagendar cita**

En caso de que por motivos personales o por pedido del paciente no se pueda presentar uno de los dos usuarios a la consulta, podemos en este caso reasignarla, por lo que lo primero

será darle al botón de “Gestionar cita”, y luego procederemos a darle al botón de “Reasignar cita”.

Figura 100

Manual de usuario 031



En este paso procedemos a hacer los pasos como lo anteriormente documentado que es, escoger un horario y en este caso le damos en el botón de “Seleccionar horario”

Figura 101

Manual de usuario 032

NutriFit

Alexander Zambrano Gil
luisbravo100715@hotmail.com

13/01/2026
16:15
Primera vez

Nuevo Horario

Nueva Fecha
Lunes, 19 de enero de 2026

Nueva Hora
09:30

Motivo del reagendamento (Opcional)
Ej: Ajuste de agenda, imprevisto, solicitud del paciente...

Selecciona un horario

Sem 1 13 ene. **Sem 2 19 ene.** Sem 3 26 ene. Sem 4 2 feb. Sigüiente >

Lunes, 19 De Enero 14 horarios

08:00	08:45	09:30	10:15	11:00	11:45
12:30	13:15	14:00	14:45	15:30	16:15
17:00	17:45				

Martes, 20 De Enero 14 horarios

08:00	08:45	09:30	10:15	11:00	11:45
12:30	13:15	14:00	14:45	15:30	16:15
17:00	17:45				

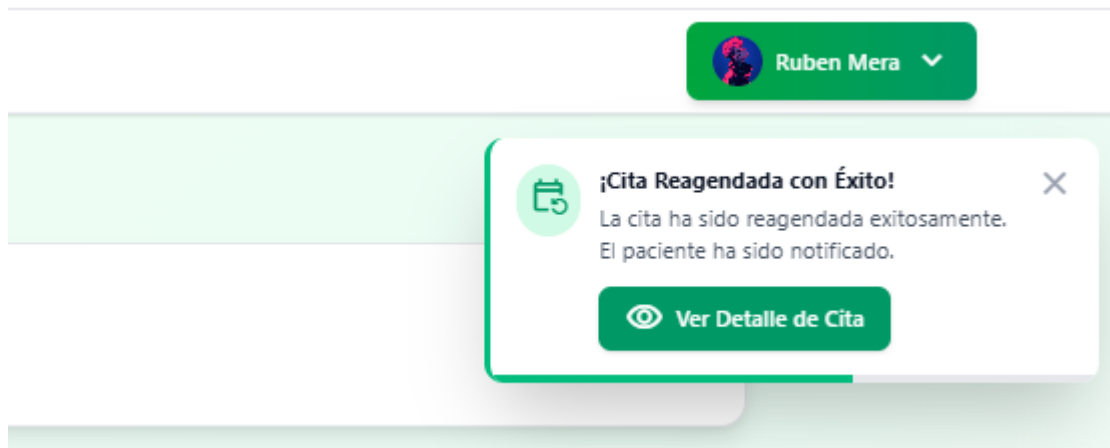
Miércoles, 21 De Enero 14 horarios

08:00	08:45	09:30	10:15	11:00	11:45
12:30	13:15	14:00	14:45	15:30	16:15

Como podemos ver la cita se reagendo correctamente y nos llegara un correo con los detalles de la cita reasignada.

Figura 102

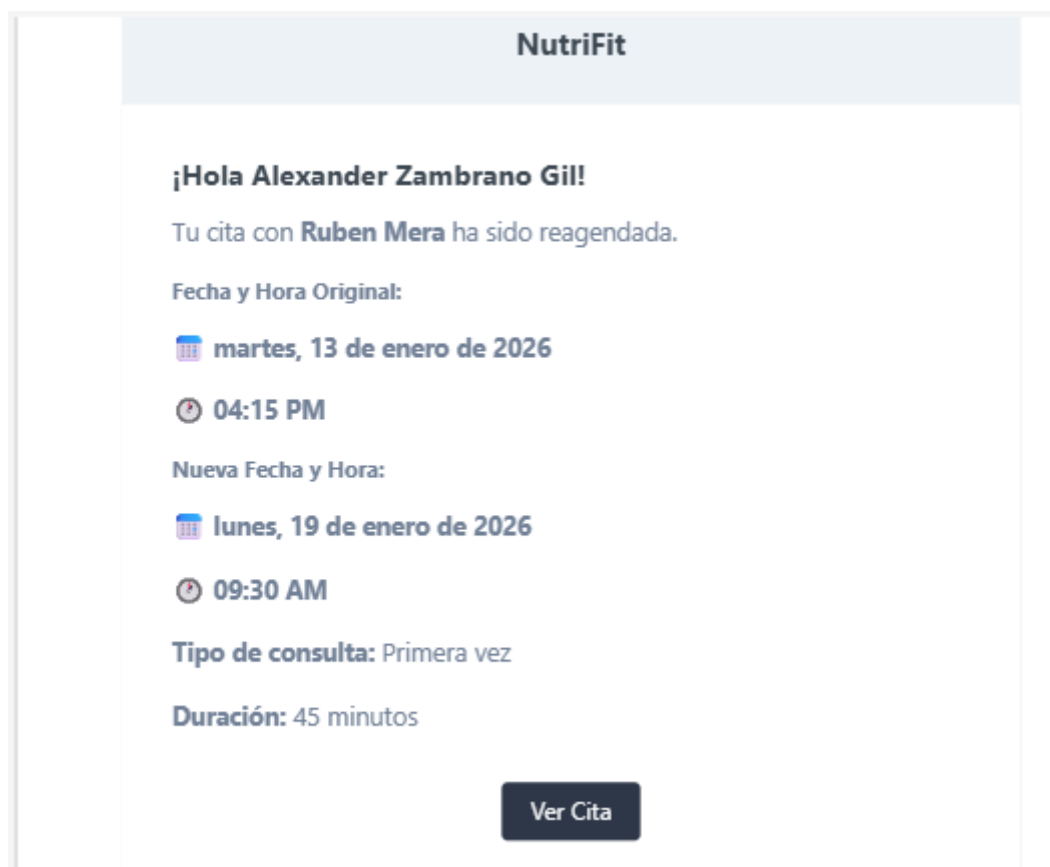
Manual de usuario 033



Correo de reasignación de cita.

Figura 103

Manual de usuario 034

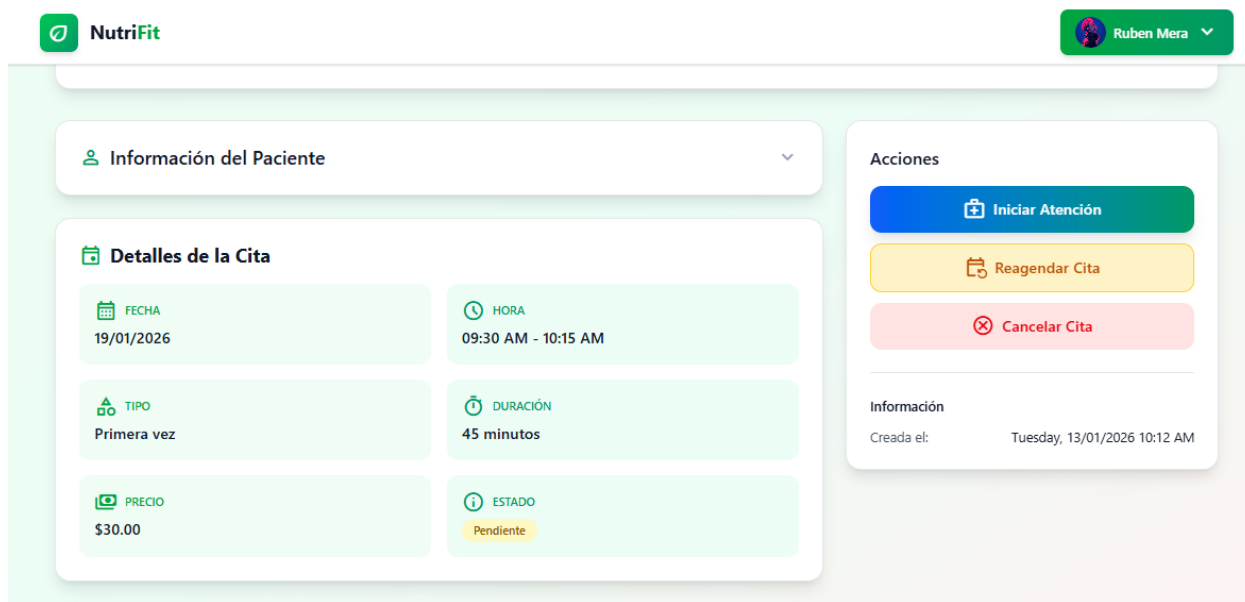


- **Cancelar cita**

Para poder cancelar la cita lo que haremos es darle a “Gestionar cita”

Figura 104

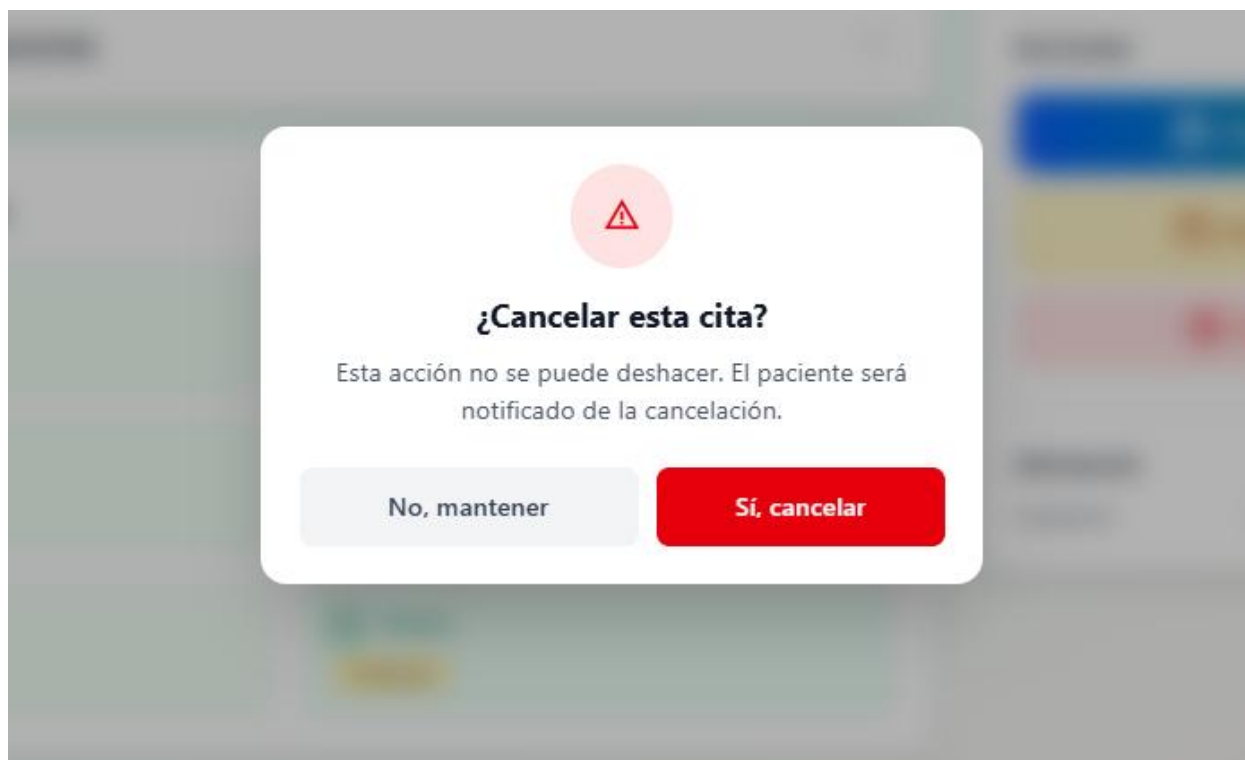
Manual de usuario 035



Luego procedemos a darle a el botón de “Cancelar cita”.

Figura 105

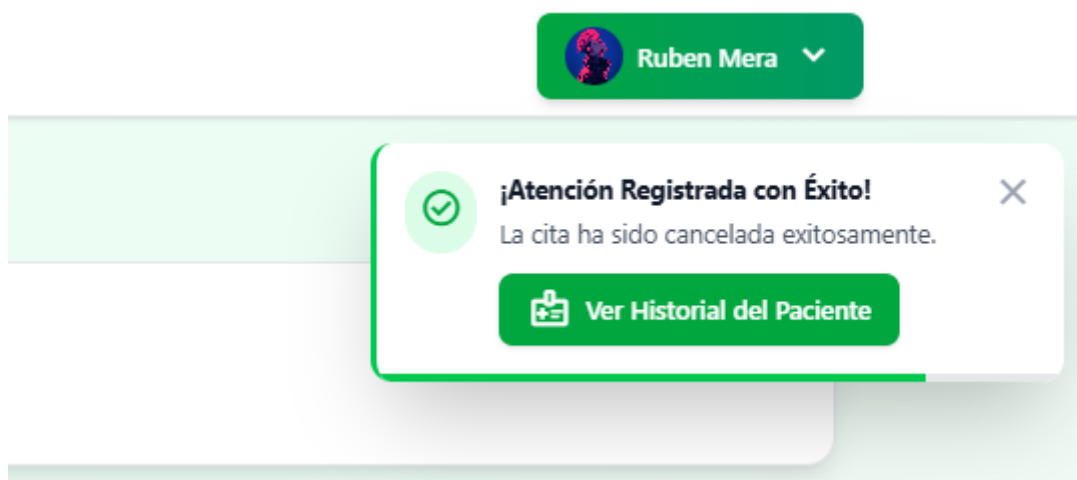
Manual de usuario 036



Una vez le damos a “Sí, cancelar” la cita se procederá a ser cancelada y procederá a llegar un correo.

Figura 106

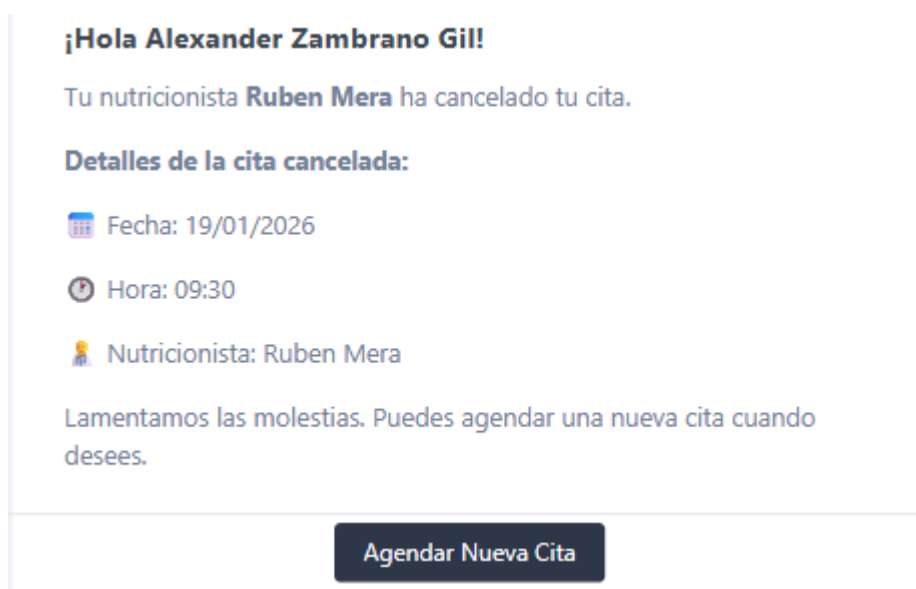
Manual de usuario 037



El correo le llega al paciente, de dicha cancelación por parte del nutricionista.

Figura 107

Manual de usuario 038

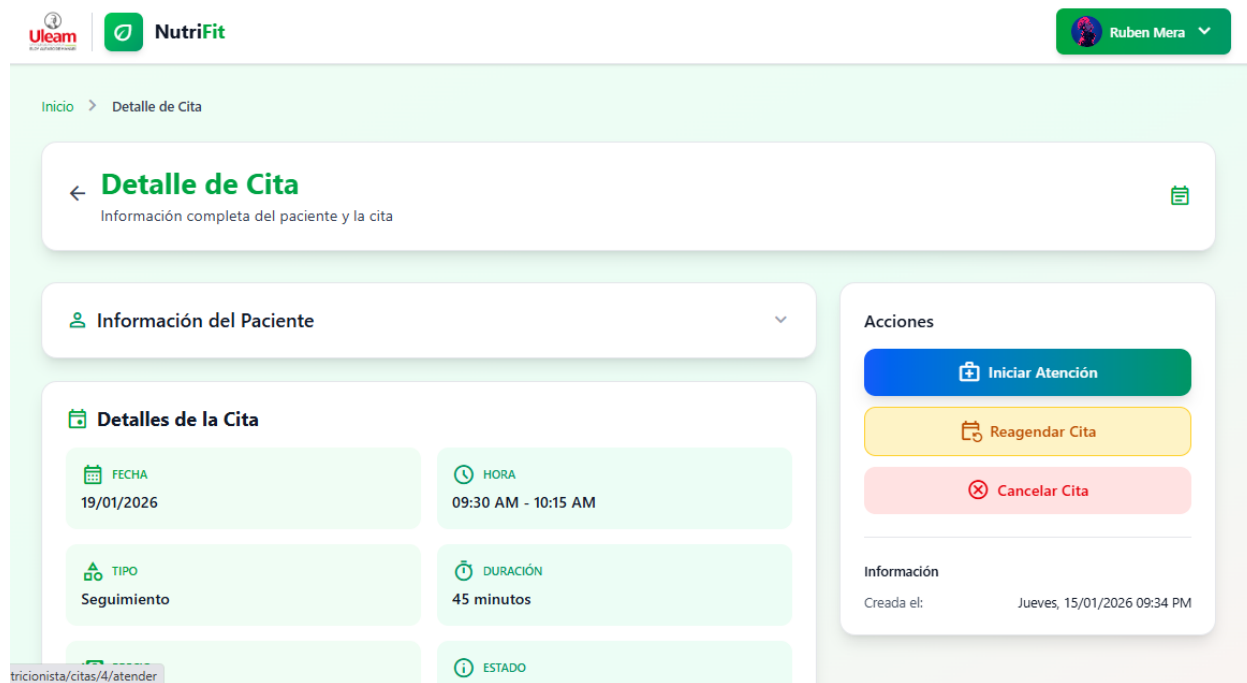


8.13.8 Módulo de atención

Para el módulo de atención procederemos a ir a nuestra próxima cita y podremos darle click a “Iniciar atención”.

Figura 108

Manual de usuario 039



Una vez abierta la atención lo que prosigue llenar los campos con los datos del paciente.

Figura 109

Manual de usuario 040

Datos Antropométricos

Peso *	70.5	kg	Altura (cm) *	170
Cintura (cm) *	75		Cadera (cm) *	95
Cuello (cm) *	35		Muñeca (cm) *	16
Brazo Contraído (cm) *	35		Brazo Relajado (cm) *	30
Pierna (cm) *	55		Pantorrilla (cm) *	38
Nivel de Actividad Física *			Objetivo Nutricional *	

Análisis Antropométrico Completo

IMC: --

TMB: --
Tasa Metabólica Basal (kcal/día)

Gasto Energético: --
Calorías diarias requeridas

Índice Cintura-Cadera: --

Cuando se llenen los datos del paciente podremos ver los cálculos antropométricos y podremos ver los resultados y acorde a eso llenar los datos de distribución equivalente, una vez hecho eso se la el diagnóstico y las recomendaciones para así darle en “Guardar atención”.

Figura 110

Módulo de atención 041

Módulo de atención 041

prueba modulo de atención

Recomendaciones *

prueba modulo de atención

Análisis Antropométrico Completo

Gasto Energético: 2641 kcal
Ligeramente activo

Índice Cintura-Cadera: 0.789
Bajo riesgo cardiovascular

Índice Cintura-Altura: 0.441
Saludable - Bajo riesgo

Complexión Ósea: 10.63
Complexión pequeña

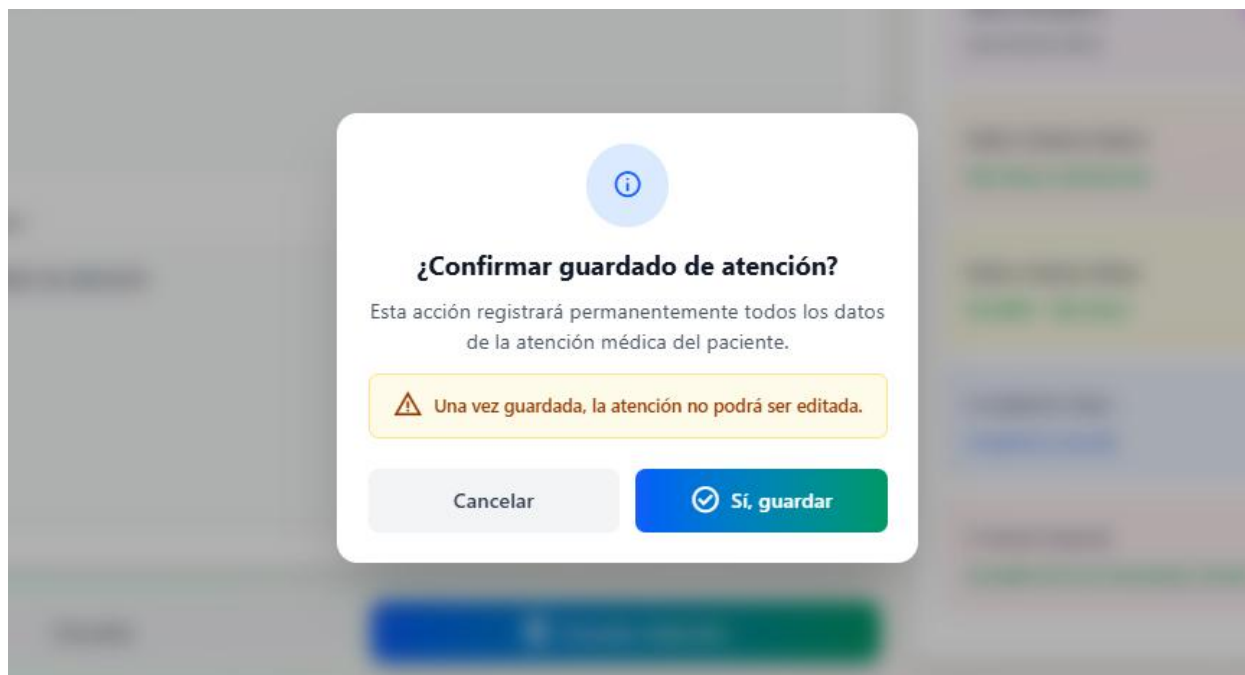
% Grasa Corporal: 11.96%
Saludable (Fórmula Deurenberg: Hombre, 25 años)

Cancelar **Guardar Atención**

Una vez le demos en guardar atención y le daremos en “Sí, guardar”.

Figura 111

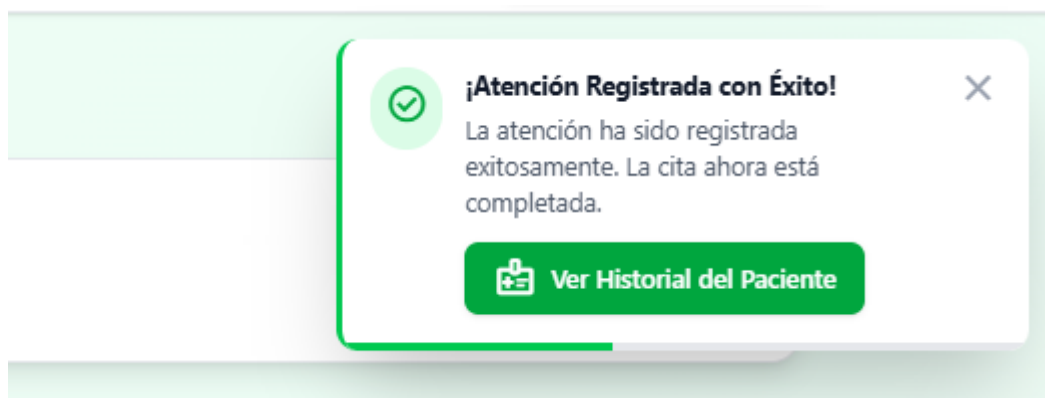
Módulo de atención 042



Si todo se guardó correctamente nos diga que la atención se registró correctamente.

Figura 112

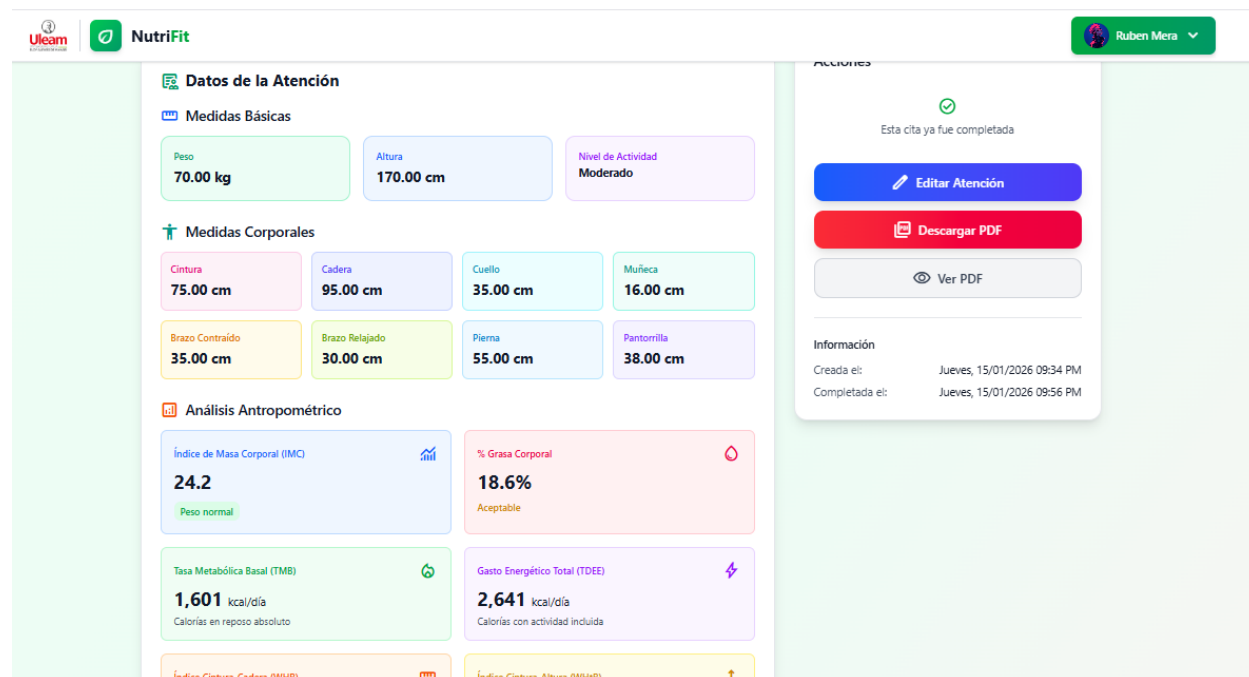
Módulo de atención 043



Y así nos saltara a la pestaña de “detalle de cita”, en la cual, para ver el plan alimenticio, la atención, podemos ver el detalle, y en caso de querer imprimir o descargar el PDF, podemos darle en “Descargar PDF”, o “ver PDF”

Figura 113

Módulo de atención 044



Como vemos la atención en PDF

Figura 114

Módulo de atención 045

The screenshot displays a web application interface for a nutritionist. The browser tabs show 'Detalle de Cita - NutriFit' and 'Atención Nutricional - Luis Alex...'. The address bar indicates the URL 'localhost:8000/nutricionista/citas/4/pdf/ver'. The page title is 'Atención Nutricional - Luis Alexander Bravo Zambrano'. The interface includes a sidebar menu, a main content area with a patient profile, and a table of anthropometric data.

Información del Paciente

Luis Alexander Bravo Zambrano
 Correo electrónico: lupiii10247@gmail.com
 Fecha de Nacimiento: 15/06/2000 (25 años)
 Teléfono: 0980883165
 Género: Masculino

Datos Antropométricos

MEDIDA	VALOR	MEDIDA	VALOR
Peso	70.0 kg	Talla	170.0 cm
Circ. Cintura	75.0 cm	Circ. Cadera	95.0 cm
Circ. Cuello	35.0 cm	Circ. Muñeca	16.0 cm
Circ. Brazo Contraído	35.0 cm	Circ. Brazo Relajado	30.0 cm
Circ. Pierna	55.0 cm	Circ. Pantorrilla	38.0 cm

ÍNDICE	VALOR	ÍNDICE	VALOR
IMC	24.22 (Normal)	% Grasa Corporal	18.6%
ICC (Cintura/Cadera)	0.789 (Normal)	ICT (Cintura/Talla)	0.441 (Normal)
Índice de Complejón	10.63	Nivel de Actividad	Moderada

Resultados Nutricionales

- **Editar la atención**

En caso de que por algún motivo no se dio cuenta el nutricionista y fallo en algún campo podemos ir a “Mis citas” y como es la más reciente nos aparecerá de primero.

Figura 115

Manual de usuario 046

Mis Citas
Gestiona todas tus citas médicas

Asignar Nueva Cita

Total: 3, Pendientes: 0, Completadas: 3, Canceladas: 0, Vencidas: 0

Buscar Paciente: Nombre del paciente...
Estado: Todos
Desde: dd/mm/aaaa
Hasta: dd/mm/aaaa

Filtrar, Limpiar

PACIENTE	FECHA Y HORA	ESTADO	ACCIONES
Luis Alexander Bravo Zambrano lupili10247@gmail.com	15 de enero, 2026 09:30 - 10:15	Completada	
Luis Alexander Bravo Zambrano lupili10247@gmail.com	15 de enero, 2026 08:45 - 09:30	Completada	

Una vez le demos en el ojo donde están las atenciones nos van a salir las demás acciones y podemos dar en “Editar atención”.

Figura 116

Manual de usuario 047

Detalle de Cita
Información completa del paciente y la cita

Información del Paciente

Detalles de la Cita

FECHA: 15/01/2026
HORA: 09:30 AM - 10:15 AM
TIPO: Primera vez
DURACIÓN: 45 minutos
PRECIO:
ESTADO:

Acciones

Esta cita ya fue completada

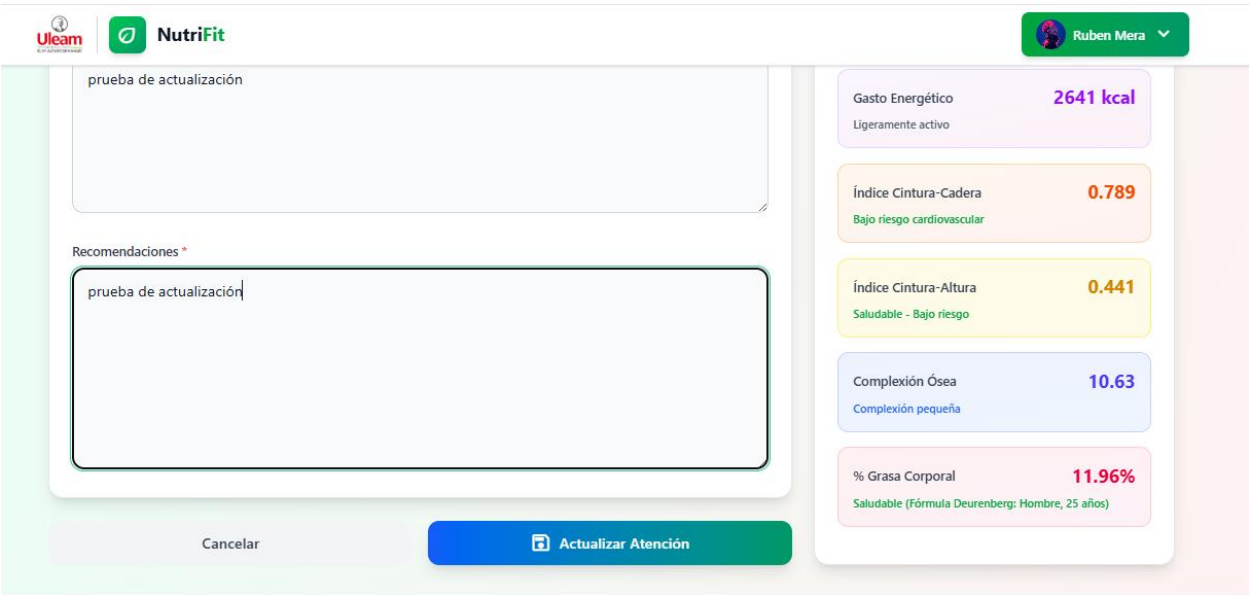
Editar Atención, Descargar PDF, Ver PDF

Información

Una vez actualizados los campos podemos darle en el botón “Actualizar atención”.

Figura 117

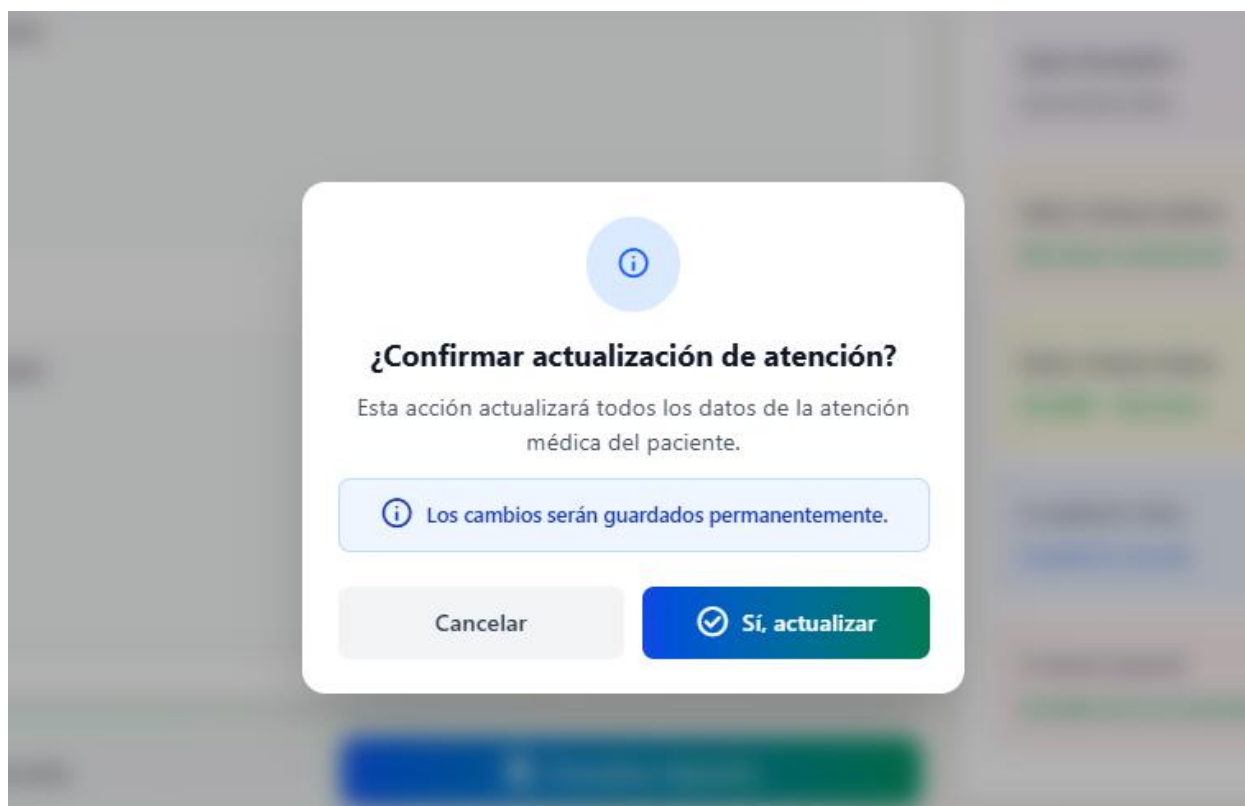
Manual de usuario 048



Le damos en “Si actualizar”.

Figura 118

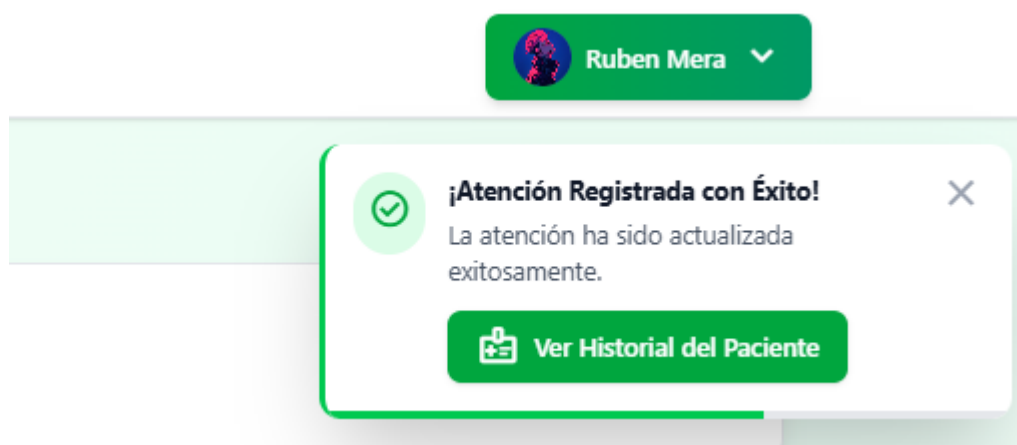
Manual de usuario 049



Y como vemos se actualizo correctamente la atención.

Figura 119

Manual de usuario 050

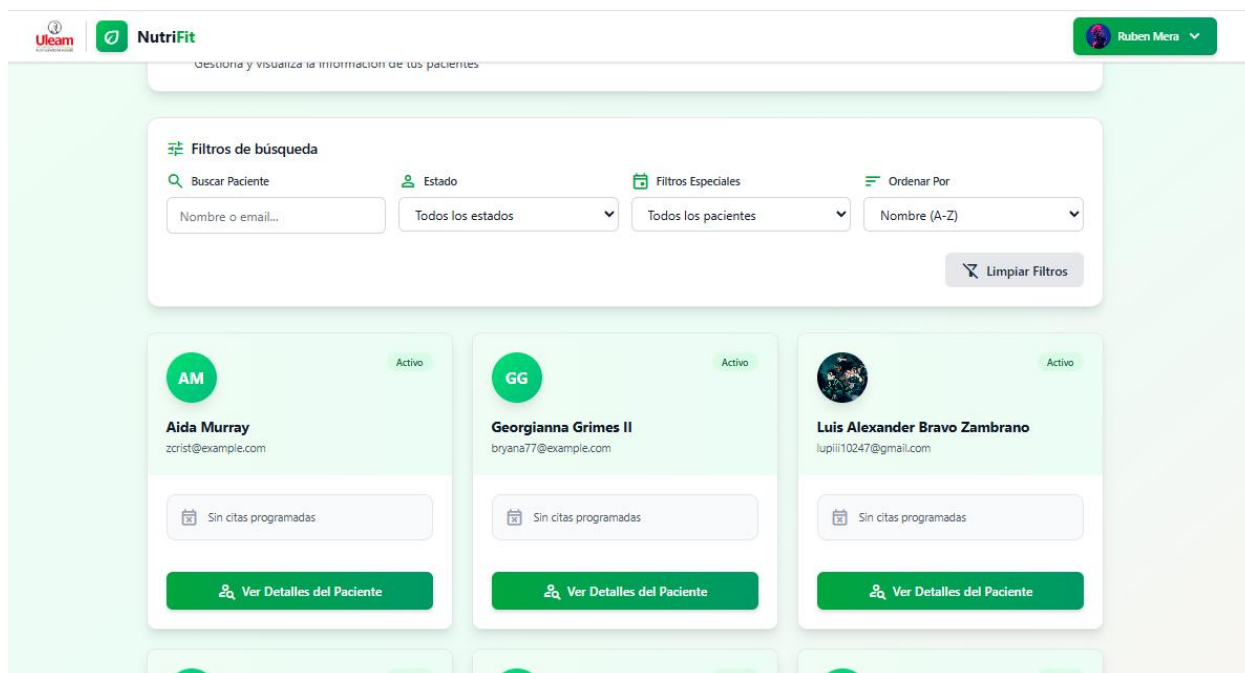


8.13.9 Historial clínico

Para ver el historial del paciente o avance del paciente lo que haremos es ir a “Mis pacientes”.

Figura 120

Módulo de atención 051



Seleccionamos en ver “Detalle del paciente”.

Figura 121

Módulo de atención 052

The screenshot shows the 'Perfil del Paciente' (Patient Profile) page in the NutriFit system. At the top, there are logos for 'Uleam' and 'NutriFit', and a user profile for 'Ruben Mera'. The main section is titled 'Perfil del Paciente' with a subtitle 'Información completa y estadísticas'. Below this is a patient card for 'Luis Alexander Bravo Zambrano' with an email 'lupiii10247@gmail.com' and a status 'Activo'. The 'Datos Personales' (Personal Data) section lists: Cédula 1317141677, Teléfono 0980883165, Fecha de Nacimiento 15/06/2000 (25 años), Género Masculino, and Dirección Revancha. To the left, a box states 'Sin citas programadas' (No scheduled appointments). To the right, the 'Estadísticas de Citas' (Appointment Statistics) section shows: Total 3, Completadas 3 (100%), and Pendientes 0. Below this is a section for 'Historial Clínico Completo' (Complete Clinical History) with a button 'Abrir Historial Clínico' and a subtitle 'Consulta todas las atenciones, gráficas de progreso y evolución del paciente'. At the bottom, the 'Última Atención Registrada' (Last Recorded Attention) section shows data from 15/01/2026 21:56: Peso 70.00 kg, Altura 170.00 cm, and IMC 24.22. It also includes fields for 'Diagnóstico' and 'Recomendaciones', both containing the text 'prueba modulo de atención'.

Perfil del Paciente
Información completa y estadísticas

Luis Alexander Bravo Zambrano
lupiii10247@gmail.com
Activo

Datos Personales

Cédula: 1317141677
Teléfono: 0980883165
Fecha de Nacimiento: 15/06/2000 (25 años)
Género: Masculino
Dirección: Revancha

Sin citas programadas
No hay citas próximas para este paciente

Estadísticas de Citas

Total: 3
Completadas: 3
Pendientes: 0
Canceladas: 0

Historial Clínico Completo
Consulta todas las atenciones, gráficas de progreso y evolución del paciente
[Abrir Historial Clínico](#)

Última Atención Registrada
15/01/2026 21:56

Peso: 70.00 kg
Altura: 170.00 cm
IMC: 24.22

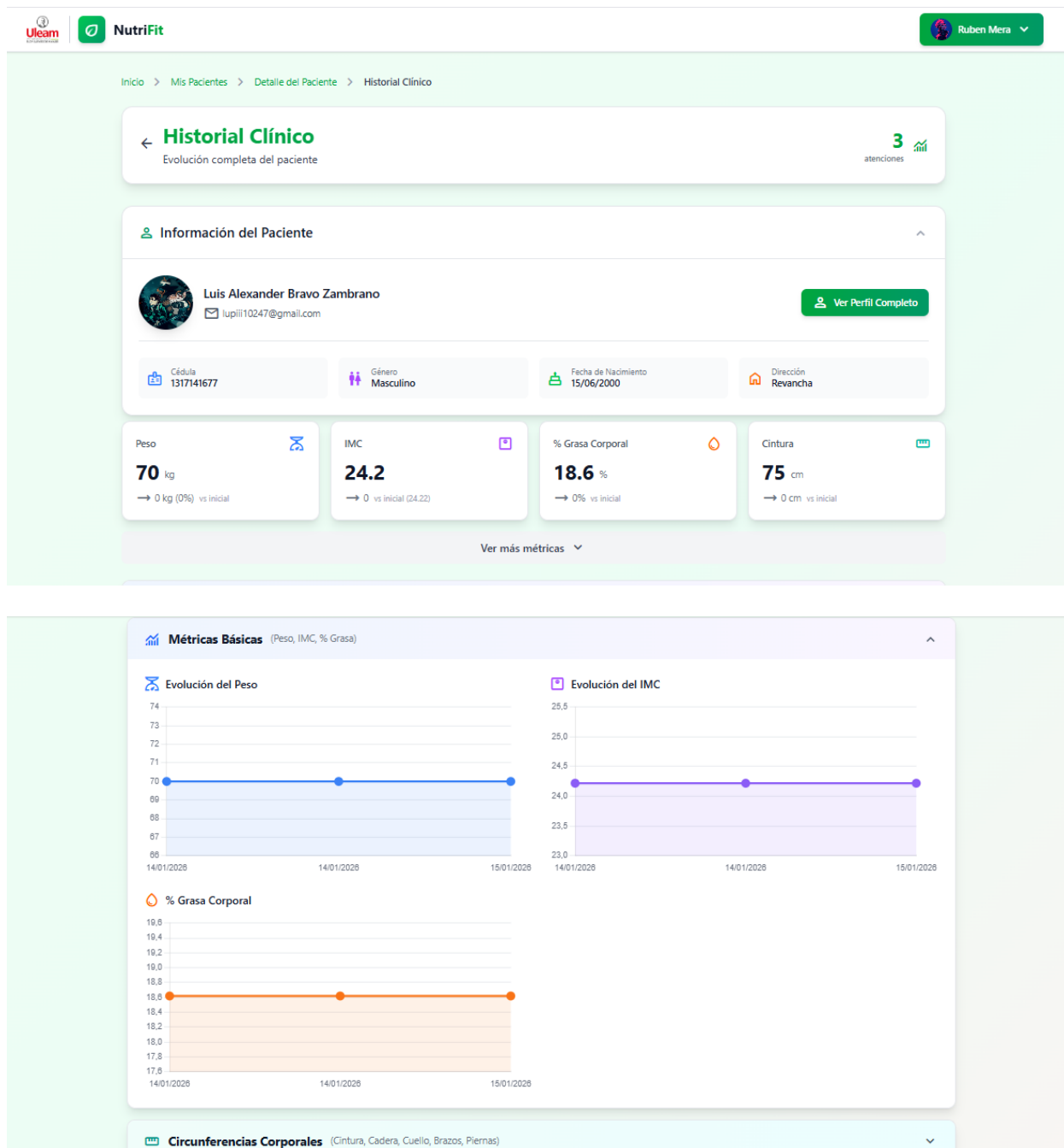
Diagnóstico
prueba modulo de atención

Recomendaciones
prueba modulo de atención

Procedemos a “Abrir el historial clínico” y así podemos ver el progreso de dicho paciente con gráficos.

Figura 122

Módulo de atención 053



Circunferencias Corporales (Cintura, Cadera, Cuello, Brazos, Piernas) ▼								
Metabolismo y Gasto Energético (TMB, TDEE) ▼								
Índices de Salud y Riesgo (WHR, WHIR) ▼								
Historial de Atenciones								
FECHA	PESO	IMC	% GRASA	CINTURA	CADERA	KCAL/DÍA	OBJETIVO	ACCIÓN
15/01/2026 21:56	70.00 kg	24.2	18.6%	75.00 cm	95.00 cm	2,641	Mantenimiento	Ver Detalles
14/01/2026 16:44	70.00 kg	24.2	18.6%	75.00 cm	95.00 cm	2,641	Mantenimiento	Ver Detalles
14/01/2026 15:34	70.00 kg	24.2	18.6%	75.00 cm	95.00 cm	2,641	Mantenimiento	Ver Detalles

8.14 ANEXO 13: MANUAL TÉCNICO

8.14.1 Manual técnico del sistema

Para garantizar el funcionamiento y despliegue del sistema web “Nutrifit”, es necesario realizar una serie de configuraciones previas en el entorno de desarrollo. El sistema está construido en lo que es el framework Laravel (PHP) y utiliza una moto de base de datos en PostgreSQL.

Se detallarán los pasos técnicos para poder poner en marcha el proyecto.

8.14.2 Instalación de dependencias del Backend (Composer)

Una vez que hayamos clonado el repositorio lo que pasamos a hacer es descomprimirlo, luego de eso es instalar las librerías PHP necesarias para que el framework funcione. Para poder hacer esto lo que aremos es abril el terminal en la ruta donde descomprimimos el proyecto y ejecutar el comando “Composer install” una vez se haya completado el comando lo que haremos es ver el archivo de composer.json.

Figura 123

Manual técnico 001

```

composer.json X
composer.json > ...
1  {
2      "$schema": "https://getcomposer.org/schema.json",
3      "name": "laravel/livewire-starter-kit",
4      "type": "project",
5      "description": "The official Laravel starter kit for Livewire.",
6      "keywords": [
7          "laravel",
8          "framework"
9      ],
10     "license": "MIT",
11     "require": {
12         "php": "^8.2",
13         "barryvdh/laravel-dompdf": "^3.1",
14         "laravel/fortify": "^1.30",
15         "laravel/framework": "^12.0",
16         "laravel/socialite": "^5.23",
17         "laravel/tinker": "^2.10.1",
18         "livewire/flux": "^2.1.1",
19         "livewire/volt": "^1.7.0"
20     },
21     "require-dev": {
22         "fakerphp/faker": "^1.23",
23         "laravel/pail": "^1.2.2",
24         "laravel/pint": "^1.18",
25         "laravel/sail": "^1.41",
26         "mockery/mockery": "^1.6",
27         "nunomaduro/collision": "^8.6",
28         "pestphp/pest": "^3.8",
29         "pestphp/pest-plugin-laravel": "^3.2"
30     },
31     "autoload": {
32         "psr-4": {
33             "App\\": "app/",
34             "Database\\Factories\\": "database/factories/",
35             "Database\\Seeders\\": "database/seeders/"
36         }
37     },
38     "autoload-dev": {
39         "psr-4": {

```

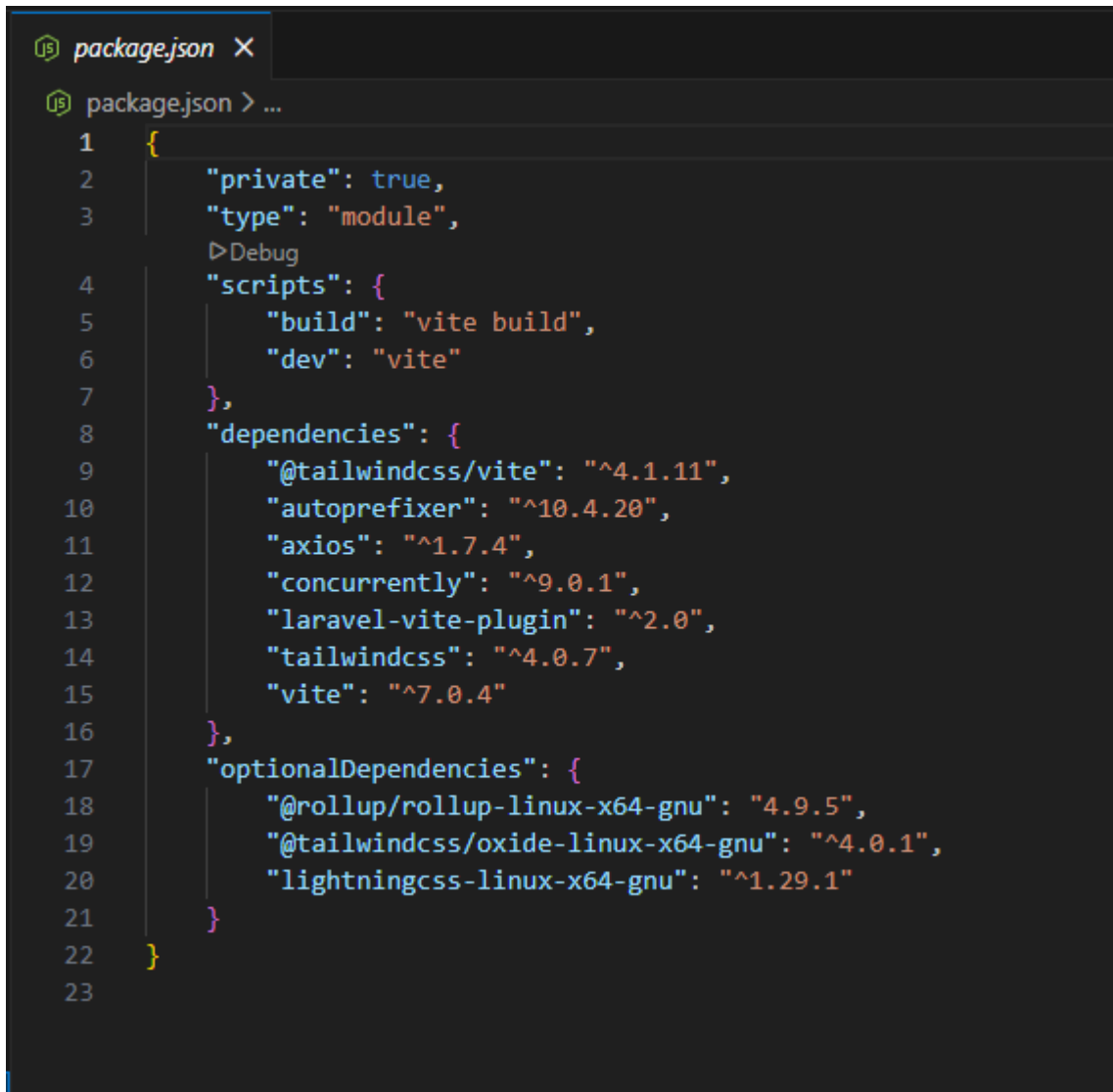
Como podemos visualizar están instaladas las dependencias, y se muestra la lista de los paquetes utilizados para el desarrollo del sistema.

8.14.3 Configuración de dependencias del frontend

El sistema usa “vite” para la compilación de activos y tailwind css para los estilos. Así que es necesario instalar los paquetes de Node.js definido como lo vemos en el archivo package.json. y para esto tenemos que ejecutar el comando “npm install” y así descargar las librerías y posteriormente “npm run build” para que así se compiles los estilos.

Figura 124

Manual técnico 002



```
package.json X
package.json > ...
1 {
2   "private": true,
3   "type": "module",
4   "scripts": {
5     "build": "vite build",
6     "dev": "vite"
7   },
8   "dependencies": {
9     "@tailwindcss/vite": "^4.1.11",
10    "autoprefixer": "^10.4.20",
11    "axios": "^1.7.4",
12    "concurrently": "^9.0.1",
13    "laravel-vite-plugin": "^2.0",
14    "tailwindcss": "^4.0.7",
15    "vite": "^7.0.4"
16  },
17  "optionalDependencies": {
18    "@rollup/rollup-linux-x64-gnu": "4.9.5",
19    "@tailwindcss/oxide-linux-x64-gnu": "^4.0.1",
20    "lightningcss-linux-x64-gnu": "^1.29.1"
21  }
22 }
23
```

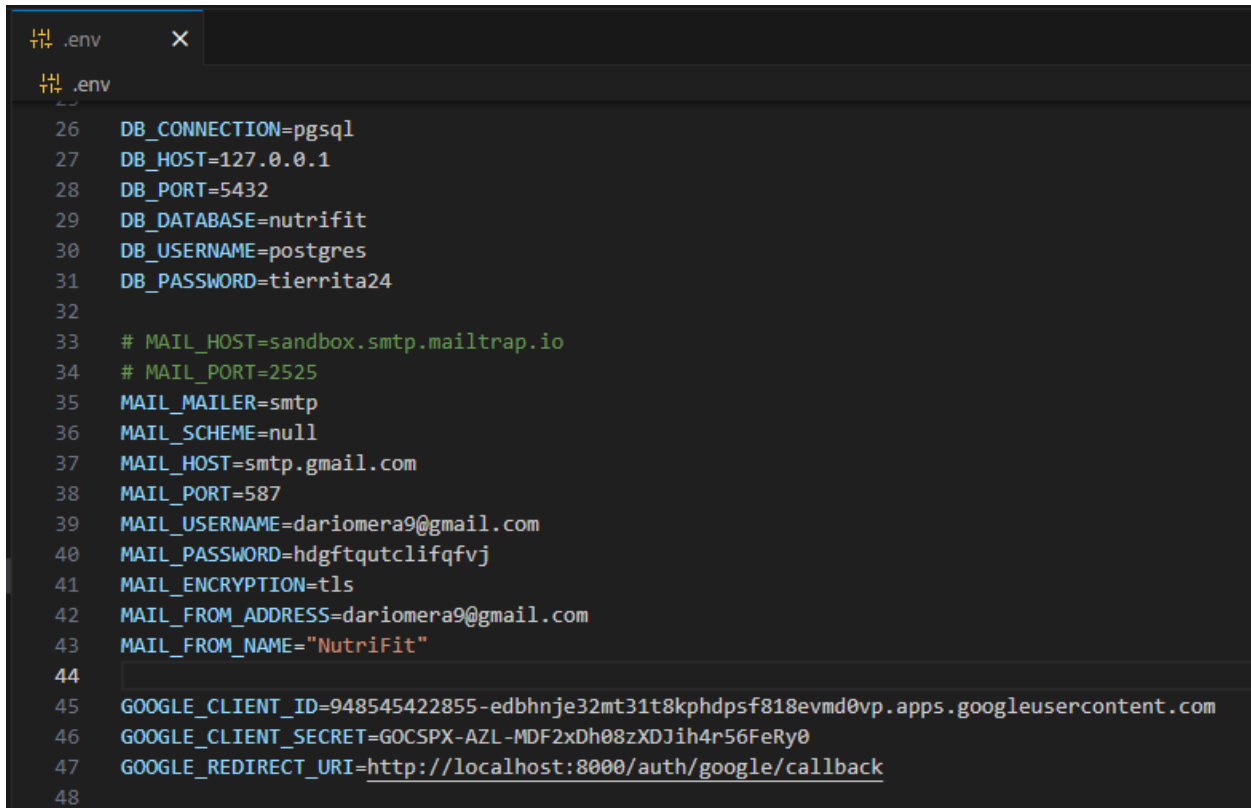
8.14.4 Configuración del entorno y base de datos

Para conectar el sistema con la base de datos PostgreSQL, se debe configurar el archivo de variables de entorno. Debemos duplicar el archivo “.env.example”, y así renombrarlo a “.env”.

Dentro de ese archivo, deberemos configurar la conexión a PostgreSQL, tanto el nombre de la base de datos como las credenciales para el envío de correos (SMTP) y autenticación social (Google).

Figura 125

Manual técnico 003

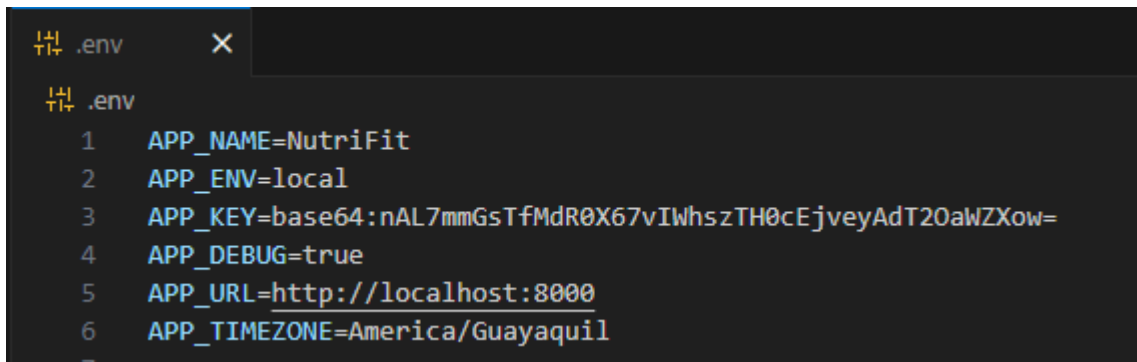


```
26 DB_CONNECTION=pgsql
27 DB_HOST=127.0.0.1
28 DB_PORT=5432
29 DB_DATABASE=nutrifit
30 DB_USERNAME=postgres
31 DB_PASSWORD=tierrita24
32
33 # MAIL_HOST=sandbox.smtp.mailtrap.io
34 # MAIL_PORT=2525
35 MAIL_MAILER=smtp
36 MAIL_SCHEME=null
37 MAIL_HOST=smtp.gmail.com
38 MAIL_PORT=587
39 MAIL_USERNAME=dariomera9@gmail.com
40 MAIL_PASSWORD=hdgftqutclifqfvj
41 MAIL_ENCRYPTION=tls
42 MAIL_FROM_ADDRESS=dariomera9@gmail.com
43 MAIL_FROM_NAME="NutriFit"
44
45 GOOGLE_CLIENT_ID=948545422855-edbhnje32mt31t8kphdpsf818evmd0vp.apps.googleusercontent.com
46 GOOGLE_CLIENT_SECRET=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
47 GOOGLE_REDIRECT_URI=http://localhost:8000/auth/google/callback
48
```

Una vez configuramos el archivo “.env”, se debe generar la clave única de la aplicación ejecutando el comando “php artisan key:generate”.

Figura 126

Manual técnico 004



```

1 APP_NAME=NutriFit
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:nAL7mmGsTfMdr0X67vIWhszTH0cEjveyAdT20aWZXow=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_URL=http://localhost:8000
6 APP_TIMEZONE=America/Guayaquil

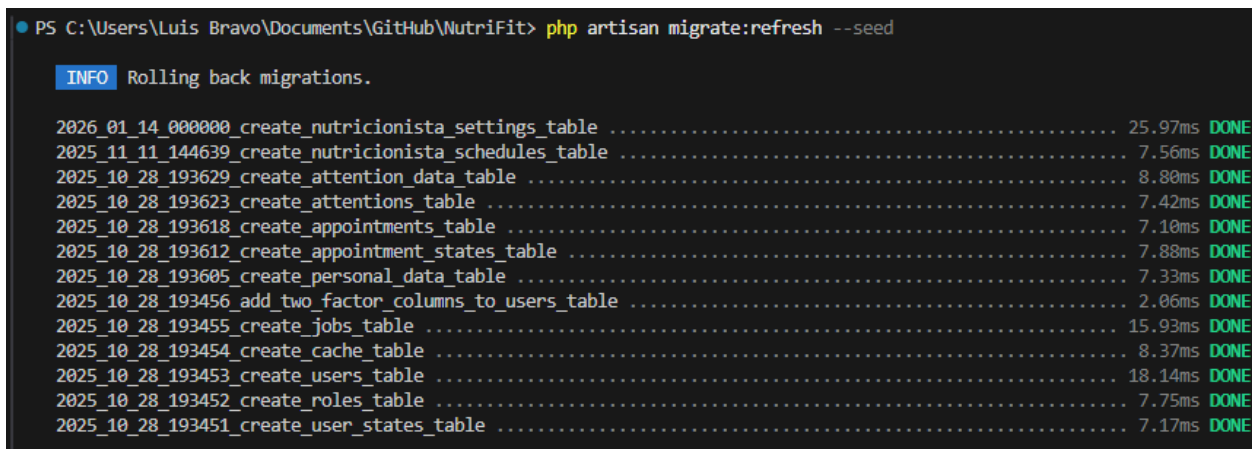
```

8.14.5 Migración de la base de datos

Laravel usa un sistema de migraciones para crear la estructura de la base de datos de forma programática. Con la base de datos creada en PostgreSQL, ejecutamos el comando “php artisan migrate”. Este comando crea las tablas automáticamente.

Figura 127

Manual técnico 005



```

PS C:\Users\Luis Bravo\Documents\GitHub\NutriFit> php artisan migrate:refresh --seed

INFO Rolling back migrations.

2026_01_14_000000_create_nutricionista_settings_table ..... 25.97ms DONE
2025_11_11_144639_create_nutricionista_schedules_table ..... 7.56ms DONE
2025_10_28_193629_create_attention_data_table ..... 8.80ms DONE
2025_10_28_193623_create attentions_table ..... 7.42ms DONE
2025_10_28_193618_create_appointments_table ..... 7.10ms DONE
2025_10_28_193612_create_appointment_states_table ..... 7.88ms DONE
2025_10_28_193605_create_personal_data_table ..... 7.33ms DONE
2025_10_28_193456_add_two_factor_columns_to_users_table ..... 2.06ms DONE
2025_10_28_193455_create_jobs_table ..... 15.93ms DONE
2025_10_28_193454_create_cache_table ..... 8.37ms DONE
2025_10_28_193453_create_users_table ..... 18.14ms DONE
2025_10_28_193452_create_roles_table ..... 7.75ms DONE
2025_10_28_193451_create_user_states_table ..... 7.17ms DONE

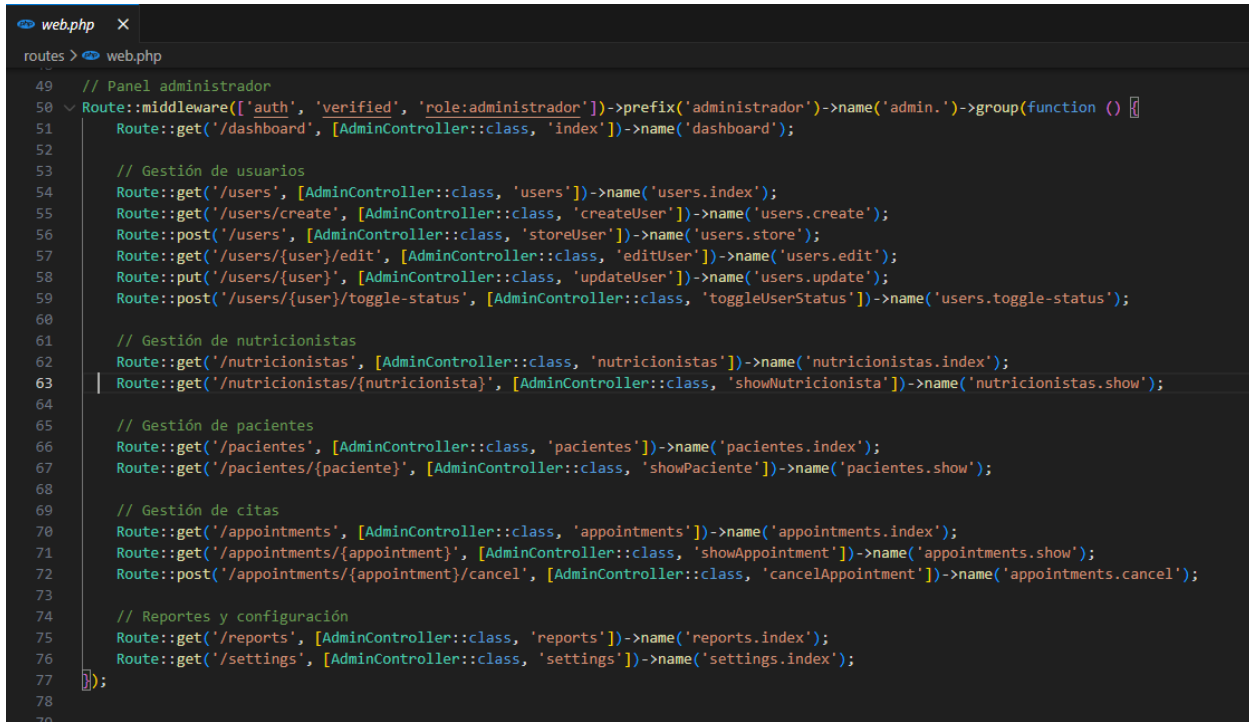
```

8.14.6 Estructura de código y rutas

La lógica del sistema se organiza siguiendo el patrón “MVC”. Las rutas principales del sistema se encuentran definidas en el archivo “routes/web.php”, donde se gestiona los accesos a los módulos de administración, nutricionista y paciente, protegidos por el “middlewares” de autenticación.

Figura 128

Manual técnico 006



```

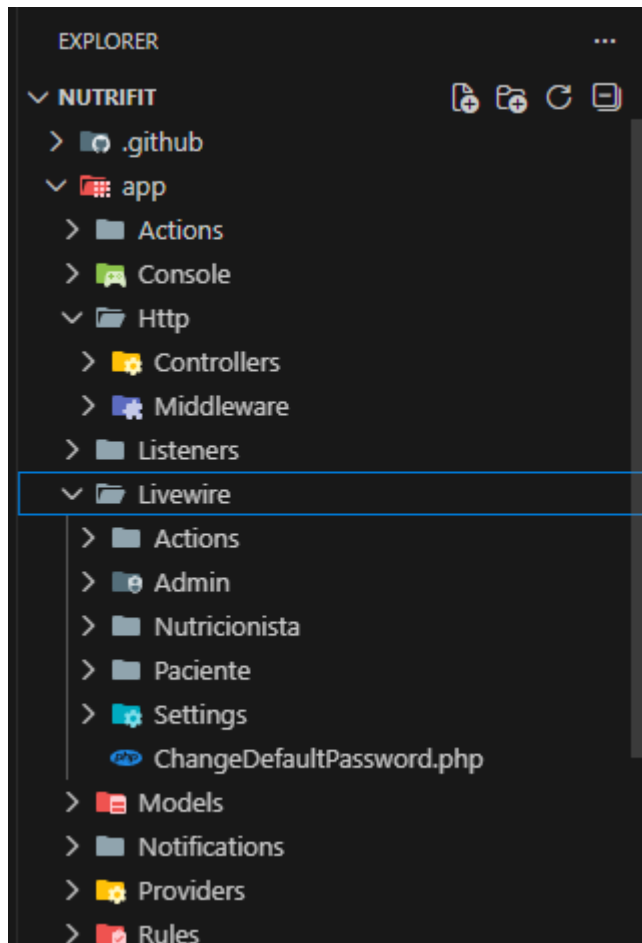
49 // Panel administrador
50 Route::middleware(['auth', 'verified', 'role:administrador'])->prefix('administrador')->name('admin.')->group(function () {
51     Route::get('/dashboard', [AdminController::class, 'index'])->name('dashboard');
52
53     // Gestión de usuarios
54     Route::get('/users', [AdminController::class, 'users'])->name('users.index');
55     Route::get('/users/create', [AdminController::class, 'createUser'])->name('users.create');
56     Route::post('/users', [AdminController::class, 'storeUser'])->name('users.store');
57     Route::get('/users/{user}/edit', [AdminController::class, 'editUser'])->name('users.edit');
58     Route::put('/users/{user}', [AdminController::class, 'updateUser'])->name('users.update');
59     Route::post('/users/{user}/toggle-status', [AdminController::class, 'toggleUserStatus'])->name('users.toggle-status');
60
61     // Gestión de nutricionistas
62     Route::get('/nutricionistas', [AdminController::class, 'nutricionistas'])->name('nutricionistas.index');
63     Route::get('/nutricionistas/{nutricionista}', [AdminController::class, 'showNutricionista'])->name('nutricionistas.show');
64
65     // Gestión de pacientes
66     Route::get('/pacientes', [AdminController::class, 'pacientes'])->name('pacientes.index');
67     Route::get('/pacientes/{paciente}', [AdminController::class, 'showPaciente'])->name('pacientes.show');
68
69     // Gestión de citas
70     Route::get('/appointments', [AdminController::class, 'appointments'])->name('appointments.index');
71     Route::get('/appointments/{appointment}', [AdminController::class, 'showAppointment'])->name('appointments.show');
72     Route::post('/appointments/{appointment}/cancel', [AdminController::class, 'cancelAppointment'])->name('appointments.cancel');
73
74     // Reportes y configuración
75     Route::get('/reports', [AdminController::class, 'reports'])->name('reports.index');
76     Route::get('/settings', [AdminController::class, 'settings'])->name('settings.index');
77 });
78
79

```

Así mismo, la lógica de negocio y la interacción con la base de datos se encuentran en los controladores y componentes Livewire, las cuales están ubicados en “app/http”.

Figura 129

Manual técnico 007



8.14.7 Ejecución del aplicativo

Para poner en marcha el sistema en un entorno local, podemos ejecutar el comando “composer run dev”, con esto levantamos el servidor local de PHP.

Figura 130

Manual técnico 008

```

PS C:\Users\Luis Bravo\Documents\GitHub\NutriFit> composer run dev
> Composer\Config::disableProcessTimeout
> npx concurrently -c "#93c5fd,#c4b5fd,#fdb474" "php artisan serve" "php artisan queue:work --timeout=120" "npm run dev" --names='server,queue,vite'
[vite]
[vite] > dev
[vite] > vite
[vite]
[server]
[server] WARN Unable to respect the `PHP_CLI_SERVER_WORKERS` environment variable without the `--no-reload` flag. Only creating a single server.
[server]
[vite]
[vite] VITE v7.1.12 ready in 721 ms
[vite]
[vite] → Local: http://localhost:5173/
[vite] → Network: use --host to expose
[server] INFO Server running on [http://127.0.0.1:8000].
[server]
[server] Press Ctrl+C to stop the server
[server]
[vite]
[vite] LARAVEL v12.36.0 plugin v2.0.0
[vite]
[vite] → APP_URL: http://localhost:8000

```

Finalmente podremos acceder a la dirección local proporcionada anterior mente “http://127.0.0.1:8000”.

8.14.8 Resultado**Figura 131**

Resultado 001



Figura 132

Resultado 002

