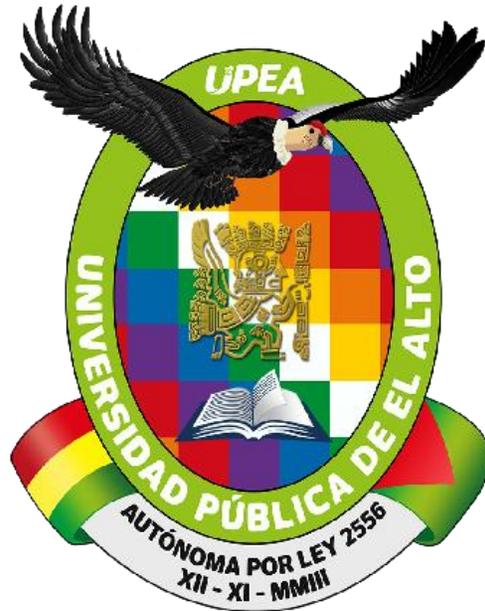


# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### PROYECTO DE GRADO

## “SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL”

### CASO: CARRERA NUTRICION Y DIETETICA

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: GESTIÓN Y PRODUCCIÓN

Postulante: Univ. Vladimir Maldonado Apaza  
Tutor Metodológico: Lic. Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos  
Tutor Revisor: M. Sc. Lic. Ing. Neil Ramiro Gonzales Burgoa  
Tutor Especialista: Lic. Ing. Luis Ángel Mamani Villca

EL ALTO – BOLIVIA

2023

# DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **VLADIMIR MALDONADO APAZA** con C.I. **9866892 LP** mediante la presente declaro de manera pública que la propuesta del **TRABAJO DE GRADO** titulada "**SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y TELEDIAGNOSTICO NUTRICIONAL**" **CASO: UPEA (CARRERA NUTRICION Y DIETETICA)** es original, siendo resultado de mi trabajo personal y no constituye una copia o replica de trabajos similares elaborados, Autorizo la publicación del resumen de mi propuesta en internet y me comprometo a responder a todos los cuestionamientos que se desprenden de su lectura.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquiera irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el **TRABAJO DE GRADO** haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

El Alto, 5 de diciembre del 2023.

VLADIMIR MALDONADO APAZA

C.I. 9866892 LP

[vladix.maldonado@gmail.com](mailto:vladix.maldonado@gmail.com)

## DEDICATORIA

*A la persona que me inspiro me motivo a seguir cada día, que fue una luz que me acompañó en todo momento incluso cuando estaba por caer y rendirme, el recuerdo de que pudo estar y formar parte mi vida, fue lo que me motivo a continuar cada día, en recuerdo que siempre estará presente en mi vida será mi motivo a continuar cada día. (8.15.12.23)*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco profundamente a Dios, por guiarme en el camino correcto y rodearme de personas correctas a lo largo de mi formación profesional.*

*Agradecer a mi familia a mi mamá y papá por brindarme su apoyo incondicional, los cuales siempre tendré presente.*

*También agradecer a mis distinguidos tutores:*

*A mi tutor metodológico Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos, por brindar el conocimiento, apoyo, paciencia y motivación a mi persona para culminar esta meta.*

*A mi tutor especialista Ing. Luis Ángel Mamani Villca, por el apoyo y el conocimiento que compartió y por brindarme su tiempo, sugerencias en el desarrollo del presente proyecto.*

*A mi tutor revisor, por el apoyo y orientación brindadas durante la culminación del presente proyecto.*

*Agradecer también a mis diferentes compañeros as por la gran amistad que me brindaron durante todos estos años de estudio.*

## RESUMEN

El presente proyecto fue enfocado en los problemas que tenía la carrera Nutrición y Dietética quienes no contaban con un Sistema que permita realizar consultas virtuales, por lo cual se propuso el Sistema Web de Teleconsulta y Telediagnostico Nutricional que ayude con consultas sin tener la necesidad que el paciente y docentes y estudiantes acudan a la carrera de Nutrición y Dietética el sistema puede almacenar, unificar, controlar, registrar, historial clínico, a pacientes. El sistema permitirá la comunicación entre especialista y paciente, para realizar una consulta virtual y observar también supervisar el avance detallado del diagnóstico nutricional y tratamientos, a pacientes y estudiantes.

Para el desarrollo del sistema se realizó utilizando la metodología UWE, así también para la evaluación de calidad de software y finalmente se utilizó el modelo COCOMO para la estimación de costos del proyecto. Para el sistema se utilizó las siguientes herramientas de software libre, entre las cuales podemos mencionar lenguajes de programación PHP, base de datos en MySQL, usando un framework laravel y servidor web.

Con el sistema desarrollado se logró proporcionar consultas virtuales y almacenar contenidos de historia clínica del paciente. Finalmente se puede concluir que los objetivos planteados en un inicio fueron alcanzados con éxito completando los requerimientos establecidos por el cliente.

## **ABSTRACT**

The present project was focused on the problems faced by the Nutrition and Dietetics major who did not have a system that allows virtual consultations, which is why the Web System for Teleconsultation and Nutritional Telediagnosis was proposed to help with consultations without having the need for the patient and teachers and students attend the Nutrition and Dietetics course, the system can store, unify, control, record, clinical history, patients. The system will allow communication between specialist and patient, to carry out a virtual consultation and also observe and monitor the detailed progress of the nutritional diagnosis and treatments, to patients and students.

For the development of the system, the UWE methodology was used, as well as for the evaluation of software quality and finally the COCOMO model was used to estimate the costs of the project. The following free software tools were used for the system, among which we can mention PHP programming languages, MySQL database, using a Laravel framework and web server.

With the developed system, it was possible to provide virtual consultations and store patient medical history content. Finally, it can be concluded that the objectives initially set were successfully achieved by completing the requirements established by the client.

**CAPITULO I**

**MARCO PRELIMINAR**

- 1. INTRODUCCION ..... 1**
- 1.2. ANTECEDENTES..... 2**
  - 1.2.1. Antecedentes Institucionales..... 2**
    - 1.2.1.1. Misión ..... 3**
    - 1.2.1.2. Visión..... 3**
    - 1.2.1.3. Objetivo ..... 3**
    - 1.2.1.4. Organigrama.....3**
  - 1.2.2. ANTECEDENTES A FINES AL PROYECTO DE GRADO ..... 4**
    - 1.2.2.1. Antecedentes Internacionales ..... 4**
    - 1.2.2.2. Antecedentes Nacionales..... 5**
- 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 5**
  - 1.3.1. Problema Principal ..... 6**
  - 1.3.2. Problemas Secundarios ..... 7**
  - 1.3.3. Formulación del Problema.....8**
- 1.4. OBJETIVOS ..... 8**
  - 1.4.1. Objetivo General.....8**
  - 1.4.2. Objetivos Específicos.....8**
- 1.5. JUSTIFICACIÓN..... 9**
  - 1.5.1. justificación Técnica .....9**

1.5.2. justificación Económica.....	9
1.5.3. justificación Social.....	10
1.6. METODOLOGÍA.....	10
1.6.1. Metodologías del Desarrollo.....	10
1.6.2. Metrica de Calidad al Software ISO 25000.....	11
1.6.3. Estimacion de Costos .....	11
1.6.4.Seguridad .....	12
1.6.5.Pruebas de Software.....	13
1.6.6.Caja Negra .....	14
1.6.7. Caja Blanca.....	14
1.7. HERRAMIENTAS .....	14
1.8. LÍMITES Y ALCANCES.....	17
1.8.1.Limites.....	17
1.8.2.Alcances.....	18
1.9. APORTES.....	18
2.1. INTRODUCCIÓN.....	19
2.2. SISTEMA.....	19
2.3. WEB.....	19
2.4. TELECONSULTA .....	20
2.5. TELEDIAGNOSTICO.....	21

<b>2.6. HISTORIA DE LA TELEMEDICINA.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7. TIPOS DE TELEMEDICINA.....</b>	<b>22</b>
<b>2.8. BENEFICIOS DE TELEMEDICINA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.9. TELEMEDICINA EN BOLIVIA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.10. METODOLOGIA DEL DESARROLLO.....</b>	<b>25</b>
<b>2.10.1. Metodología UWE.....</b>	<b>25</b>
<b>2.10.2. Modelos de UWE.....</b>	<b>25</b>
<b>2.10.3. Modelos de la metodología UWE.....</b>	<b>26</b>
<b>2.10.3.1. Modelo de requerimiento.....</b>	<b>26</b>
<b>2.10.3.2. Modelo de Contenido.....</b>	<b>26</b>
<b>2.10.3.3. Modelo de Navegación.....</b>	<b>27</b>
<b>2.10.3.4. Modelo de Presentación.....</b>	<b>28</b>
<b>2.10.3.5. Modelo de Procesos.....</b>	<b>29</b>
<b>2.10.3.6. Modelo de Usuario.....</b>	<b>30</b>
<b>2.11. METRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE.....</b>	<b>30</b>
<b>2.11.1. Generalidades de ISO.....</b>	<b>31</b>
<b>2.11.2. ISO / IEC 25000.....</b>	<b>32</b>
<b>2.11.4. Características de la familia ISO/IEC 25000.....</b>	<b>32</b>
<b>2.12. COSTOS.....</b>	<b>33</b>
<b>2.12.1. COCOMO II.....</b>	<b>33</b>

2.12.2. Características.....	33
2.12.3, Objetivos para la construcción de COCOMO II.....	34
2.12.4. Modos de desarrollo COCOMO II.....	34
2.12.5. Modelos de cocomo II.....	34
<b>2.13. PRUEBAS DEL SOFTWARE.....</b>	<b>37</b>
2.13.1. Objetivos.....	37
2.16.2. Características.....	37
2.13.3. Tipos de Pruebas de Software.....	38
2.13.4. Técnicas de prueba.....	39
2.13.5. Técnicas estáticas.....	39
2.13.6. Técnicas dinámicas.....	40
2.13.7. Técnica de caja blanca.....	40
2.13.8. Técnica de caja negra.....	41
2.13.9. Pruebas de estrés (stress).....	42
<b>2.14. HERAMIENTAS.....</b>	<b>42</b>
2.14.1. Lenguaje de programación PHP.....	42
2.14.2. Framework Laravel.....	44
2.14.3. Características de Laravel.....	45
2.14.4. Gestor de base de datos MARIADB.....	46
2.14.5.MYSQL.....	47

2.14.6. Características de MySQL.....	48
2.14.8. Bootstrap.....	49
2.14.8. Jitsi Meet.....	50
2.14.9. HTML5.....	51
2.14.10. JQuery.....	52
2.14.11, JavaScript .....	53
2.14.12. Ajax.....	53
3.1. INTRODUCCIÓN.....	55
3.2. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....	55
3.3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	56
3.3.1. Obtención de Requerimiento.....	56
3.3.2. Identificación de Actores.....	56
3.3.3. Identificación de Requerimientos.....	57
3.3.4. Requerimientos Funcionales.....	57
3.3.5. Requerimientos No Funcionales.....	58
3.4. MODELO DE CASO DE USO.....	59
3.5. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE TELECONSULTA.....	69
3.6. MODELO DE CONTENIDOS.....	72
3.7. MODELO DE NAVEGACION.....	74
3.7.1. Modelo de navegación: Administrador.....	74

3.7.2. Modelo de navegación reserva consulta.....	75
3.7.3. Modelo de navegación -Usuario Común.....	75
3.7.4. Modelo Navegacional Usuario Paciente.....	76
3.8. MÓDELO DE PRESENTACIÓN.....	77
3.8. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	79
3.8.1. Implementación parte administrador.....	79
3.8.2. Implementación parte usuario.....	79
3.9. PRUEBAS DE SOFTWARE.....	80
3.9.1. Pruebas de Caja Blanca.....	80
3.9.2. Prueba de Caja Blanca Inicio Sesión.....	81
3.9.3. Prueba de Caja Blanca Consultar documento Solicitud.....	82
3.10.4 Pruebas de Caja Negra.....	83
4.1. INTRODUCCIÓN.....	86
4.2. METRICA DE CALIDAD 25000.....	86
4.2.1. Funcionalidad.....	86
4.2.2. Confiabilidad.....	90
4.2.3. Usabilidad.....	91
4.2.4. Eficiencia.....	93
4.2.5. Mantenibilidad.....	95
4.2.6. Portabilidad.....	96

<b>4.3. COSTO COCOMO II.....</b>	<b>97</b>
<b>4.4. SEGURIDAD.....</b>	<b>100</b>
<b>4.4.1. Seguridad Lógica.....</b>	<b>101</b>
<b>4.4.2. Seguridad Física.....</b>	<b>101</b>
<b>5. Conclusiones y recomendaciones</b>	
<b>5.1 Conclusión</b>	
<b>5.2 Recomendaciones</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	

## INDICE DE FIGURAS

### FIGURAS DEL CAPITULO 1

**Figura 1.1** Organigrama Carrera Nutrición y Dietética U.P.E.A.....4

### FIGURAS DEL CAPITULO II

**Figura 2.1** Modelo de requerimiento.....26

**Figura 2. 2** Modulo de Contenido.....27

**Figura 2. 3** Modelo Navegacional.....28

**Figura 2. 4** Modelo de Presentación.....29

**Figura 2. 5** Modelo de caso de uso de la ingeniería Web.....30

**Figura 2. 6** Métricas de calidad .....31

**Figura 2. 7.** Iso /IEC 25000 .....32

**Figura 2. 8** Estructura de COCOMO II.....34

**Figura 2. 9** Esquema de caja blanca.....42

**Figura 2. 10** Esquema de caja negra. ....43

**Figura 2. 11** Herramienta logo PHP..... 44

**Figura 2. 12** Herramienta Laravel ..... 46

**Figura 2. 13** Herramienta MySQL. ....49

**Figura 2. 14** Herramienta Bootstrap .....51

**Figura 2. 15** Herramienta Jitsi Meet .....52

**Figura 2. 16** Herramienta HTML5..... 53

**Figura 2. 17** Servidor JQUERY.....54

**Figura 2. 18** Herramienta JAVASCRIPT.....54

**Figura 2.19** Herramienta Ajax.....55

### **FIGURAS DEL CAPITULO III**

<b>Figura 3. 1.</b> Diagrama de caso de uso General.....	60
<b>Figura 3.2.</b> Diagrama de Caso de uso Ingresar al Sistema de Teleconsulta.....	61
<b>Figura 3.3.</b> Diagrama de Caso de Uso Seleccionar Paciente.....	62
<b>Figura 3.4.</b> Diagrama de Caso de Uso Ingresar Nota de Evolución.....	64
<b>Figura 3.5.</b> Diagrama de Caso de Uso Reporte de historia clínica .....	66
<b>Figura 3.6.</b> Caso de Uso Asignar Turnos .....	67
<b>Figura 3.7.</b> Caso de Uso de Mantener Video Conferencia.....	69
<b>Figura 3.8.</b> Caso de Uso Visualizar Reportes.....	71
<b>Figura 3.9.</b> Diagrama de clases para el sistema de Teleconsulta.....	73
<b>Figura 3.10.</b> Modelo Navegación – Administrador.....	74
<b>Figura 3.11.</b> Modelo Navegación – reserva una consulta.....	76
<b>Figura 3.12.</b> Modelo navegación – Usuario Común.....	76
<b>Figura 3. 13.</b> Modelo Navegacional Usuario Paciente.....	77
<b>Figura 3.14.</b> Página inicial Sistema Web Teleconsulta y Telediagnostico.....	78
<b>Figura 3.15.</b> Pantalla de inicio de sesión del administrador.....	78
<b>Figura 3.16.</b> Pantalla de la página del administrador.....	79
<b>Figura 3.17.</b> Diseño de presentación, reservar una consulta nutricional .....	79
<b>Figura: 3.18.</b> Página principal del Sistema web de Teleconsula.....	80
<b>Figura: 3.19.</b> Página principal del Sistema web de Teleconsula contactos.....	81
<b>Figura: 3.20.</b> Página de inicio sesión.....	82
<b>Figura: 3.21.</b> Página Rol del administrador.....	82
<b>Figura: 3.22.</b> página principal del administrador.....	83

<b>Figura: 3.23.</b> Creación de un administrador.....	83
<b>Figura: 3.24.</b> Creación de un Nutricionista.....	84
<b>Figura: 3.25.</b> Creación de un Paciente.....	84
<b>Figura: 3.26.</b> Creación de Especialidades.....	85
<b>Figura: 3.27.</b> Creación de Categorías de Alimentos.....	85
<b>Figura: 3.28.</b> página Rol del nutricionista.....	86
<b>Figura: 3.29.</b> Creación de horarios del nutricionista.....	86
<b>Figura: 3.30.</b> Creación de consultas para pacientes.....	87
<b>Figura: 3.31.</b> Teleconsulta.....	87
<b>Figura: 3.32.</b> Telediagnostico.....	88
<b>Figura: 3.33.</b> Telediagnostico.....	88
<b>Figura: 3.34.</b> Telediagnostico imágenes.....	89
<b>Figura: 3.35.</b> Empezar tratamiento.....	89
<b>Figura: 3.36.</b> Reporte de tratamiento.....	90
<b>Figura: 3.37.</b> Página Rol del paciente registrar consulta.....	90
<b>Figura: 3.38.</b> Tratamiento del paciente.....	91
<b>Figura: 3.39.</b> Generar reportes estadísticos.....	91
<b>Figura: 3.40.</b> Código de un nuevo paciente.....	92
<b>Figura: 3. 41.</b> Código de un nuevo consulta.....	92

## NDICE DE TABLAS

### TABLAS DEL CAPITULO II

<b>Tabla 2. 1</b> Constantes de Costes.....	36
<b>Tabla 2. 2</b> Coeficientes de a, de COCOMO II .....	36
<b>Tabla 2.3</b> Ecuaciones de Coste. ....	37

### TABLAS DEL CAPITULO III

<b>Tabla 3. 1.</b> Obtención de Requerimientos.....	57
<b>Tabla 3. 2.</b> Identificaciones de actores.....	57
<b>Tabla 3. 3</b> Análisis de Requerimientos Funcionales.....	58
<b>Tabla 3. 4</b> Análisis de Requerimiento No Funcionales.....	59
<b>Tabla 3. 5</b> Descripción de Caso de Uso: Ingresar al Sistema de Teleconsulta.....	70
<b>Tabla 3.6</b> Descripción de Caso de Uso: Seleccionar Paciente .....	72
<b>Tabla 3. 7.</b> Descripción de Caso de Uso: Ingresar nota de Evolución.....	74
<b>Tabla 3. 8</b> Descripción de Caso de Uso Reporte de Historia Clínica.....	76
<b>Tabla 3. 9</b> Caso de Uso Asignar Tunos.....	77
<b>Tabla 3.10.</b> Casos de Uso Generales.....	79
<b>Tabla 3.11.</b> Identificación de casos de Uso del Nutricionista.....	80
<b>Tabla 3.12.</b> Caso de Uso Mantener Video conferencia.....	80
<b>Tabla 3.13.</b> Caso de Uso Visualizar Reporte.....	81

## TABLAS DEL CAPITULO IV

<b>Tabla 4.1</b> Número de Entradas de usuario .....	86
<b>Tabla 4.2</b> Número de Salidas Usuario .....	86
<b>Tabla 4.3</b> Número de Peticiones del Usuario.....	87
<b>Tabla 4.4</b> Parámetros de medición de punto función.....	87
<b>Tabla 4.5</b> Punto función sin ajustar .....	87
<b>Tabla 4.6</b> Factores de Complejidad .....	88
<b>Tabla 4.7</b> Parámetros de medición de usabilidad .....	92
<b>Tabla 4.8</b> Usabilidad del sistema .....	92
<b>Tabla 4.9</b> Escala de valores de eficiencia .....	93
<b>Tabla 4.10</b> Valoración de la eficiencia del sistema .....	84
<b>Tabla 4.11</b> Valores para la mantenibilidad .....	85
<b>Tabla 4.12</b> Resultados .....	87
<b>Tabla 5.1</b> Coeficientes de a,b,c,d de COCOMO II .....	87
<b>Tabla 5.2.</b> Ecuaciones del modelo COCOMO II .....	88
<b>Tabla 5.3</b> Variables factor ajuste del esfuerzo .....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS

- **UML:** Lenguaje Unificado de Modelado
- **UWE:** Ingeniería Web Basada en UML
- **ISO:** Organización Internacional de Normalización
- **SCSI:** Information Security Management System - Sistema de Gestión de Seguridad de la Información
- **IEC:** International Electrotechnical Commission- Comisión Electrónica Internacional
- **RDBMS:** Sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales
- **GIS:** Sistema de Información Geográfica
- **HTML:** Lenguaje de Marcado de Hipertexto
- **PHP:** Hypertext Preprocessor
- **MVC:** Modelo Vista Controlador
- **CSS:** Cascading Style Sheets — Hoja De Estilo En Cascada
- **COCOMO:** Constructive Cost Model- Modelo Constructivo de Costos

“SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y  
TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL”  
CASO: CARRERA NUTRICION Y DIETETICA

# CAPITULO I



## MARCO PRELIMINAR



## 1.1. INTRODUCCION

Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) es un término extensivo para la tecnología de la información (TI) que enfatiza el papel de las comunicaciones unificadas, la integración de las telecomunicaciones (líneas telefónicas y señales inalámbricas) y las computadoras, así como el software necesario, el middleware, almacenamiento, sistemas audiovisuales y producción audiovisual, que permiten a los usuarios acceder, almacenar, transmitir y manipular información.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.

La Teleconsulta a veces llamada telemedicina también telesalud permite a su proveedor de atención médica atenderle sin necesidad de una visita en persona al consultorio. La Telesalud se realiza principalmente en línea con acceso a Internet en su ordenador, tableta o teléfono inteligente.

Hable con su proveedor de atención médica en directo por teléfono o por videochat, envíe y reciba mensajes de su proveedor de atención médica mediante mensajería segura, correo electrónico e intercambio seguro de archivos

El Telediagnóstico es un concepto que forma parte de la telemedicina y hace referencia a realizar un diagnóstico a distancia. Este diagnóstico se logra gracias a la transmisión electrónica de toda la información de la historia clínica. De esta manera, a través del telediagnóstico, se realiza la interpretación y lectura de pruebas que se consideran complementarias al diagnóstico definitivo. Entre estas pruebas, destacan la electrocardiografía, radiología o cualquier otro tipo de prueba diagnóstica, especialmente pruebas de imágenes.

Los Sistemas de información Web se han convertido en parte fundamental de cualquier institución pública o privada, son consideradas como unas herramientas que permiten el fácil acceso a la información y una comunicación eficiente, rápida y clara entre diversos miembros de una misma organización.

La pandemia a teniendo consecuencias catastróficas a lo largo del Mundo y de Bolivia. Desde la notificación oficial de la detección de una enfermedad ocasionada por el coronavirus, el sistema sanitario boliviano se vio prácticamente colapsado a partir de junio de 2020. Los centros de salud llegaron al límite de admisión de pacientes y de consultas, cientos de personas murieron sin atención hospitalaria.

En la carrera de nutrición y dietética de la UPEA no cuenta con la implementación de la teleconsulta, de igual manera los procesos de Telediagnósticos nutricionales, mediante el uso de sistemas que permitan compartir información de una manera interactiva con el uso de audio y video en tiempo real,

El propósito para el desarrollo de este proyecto será ofrecer a la carrera de Nutrición y Dietética un sistema amigable mediante la cual pueda interactuar con el especialista en nutrición evitando trasladarse físicamente y consiguiendo, información, cita, resultados de exámenes e incluso en algunos casos una consulta nutricional de especialidad.

Esto mejora la oferta de servicio de la carrera, ayudará a descongestionar la demanda de pacientes a través de consultas nutricionales en línea, el paciente se conecta al sistema de consulta virtual a través de un sistema web para que el médico pueda responder de manera rápida a los requerimientos de servicios de salud.

Además, que a través de una consulta nutricional virtual podemos llegar a los pacientes que se encuentra en lugares alejados, también se Ganaría tiempo tanto un diagnóstico previo al paciente en una emergencia dando así una respuesta rápida.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes Institucionales**

La Carrera de Nutrición y Dietética tiene como objetivó formar profesionales para intervenir en la solución de la problemática alimentario nutricional dentro del contexto biológico, psicológico, social con enfoque multisectorial, enmarcado en la disponibilidad, consumo y utilización biológica de los alimentos, capaces de responder a las necesidades sociales, políticas y culturales del país. necesidad de

formar profesionales en este campo para dar soluciones en los problemas alimentario-nutricionales de las poblaciones urbanas y rurales de nuestro país,

La Carrera de Nutrición y Dietética fue creada y aprobada por el Honorable Consejo Universitario con la Resolución N° 25/2011 de Fecha El Alto, 27 de abril de 2011. La Carrera de Nutrición y dietética, esta casa superior de estudios se inicia el 13 de febrero del 2013 con 181 estudiantes, en la actualidad. La Carrera cursa desde el 1er año al 5to año distribuidos en 10 paralelos con 490 estudiantes matriculados en la gestión 2017.

#### **1.2.1.1. Misión**

La misión de la Carrera es Formar profesionales idóneos en las aéreas que competen la problemática alimentario nutricional, calificados en la investigación en: salud, educación agropecuaria, industria alimentaria, para insertarse en el mercado laboral competitivo con la proyección al desempeño de sus funciones en la comunidad urbana y rural.

#### **1.2.1.2. Visión**

La visión de La Carrera de Nutrición y Dietética en el marco de su ámbito científico, será capaz de contribuir a la construcción de políticas alimentario nutricionales, planes, programas y proyectos específicos de cada área de acción, generando saberes y conocimientos a través de un nuevo modelo académico formando profesionales de excelencia competitivos y comprometidos con la sociedad.

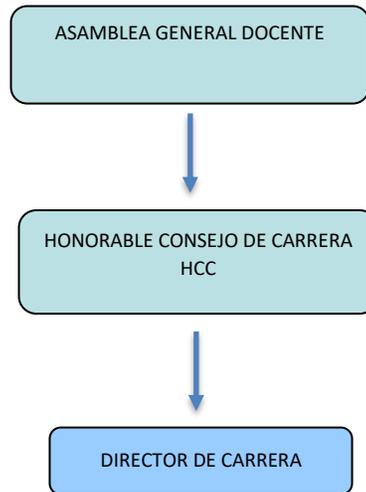
#### **1.2.1.3. Objetivo**

Formar profesionales de nivel técnico y científico en la cathedra de técnica dietética, con pensamiento crítico y compromiso social; brindándoles las herramientas necesarias para su desempeño académico a nivel de pregrado.

#### 1.2.1.4. Organigrama

**Figura 1.**

*Organigrama carrera Nutrición y Dietética U.P.E.A.*



**Nota:** Carrera Nutrición y Dietética U.P.E.A., 2001

#### 1.2.2. Antecedentes afines al Proyecto

Durante los últimos años se han realizado trabajos afines a la presente investigación.

##### 1.2.2.1. Antecedentes Internacionales

- Orosco (2020) “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE TELEMEDICINA EN BENEFICIO DE LA COMUNIDAD DE LA UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO” ECUADOR. La atención directa a pacientes contagiados por el virus COVID-19 es sin lugar a duda urgente, por lo cual los centros de salud deben gestionar nuevos planes de contingencia para hacer frente la crisis sanitaria sin descuidar a pacientes que necesitan de igual manera atención debido a otro tipo de afecciones. Dentro de estos planes de acción destaca la implementación del concepto de telemedicina y en específico la tele consulta que no tengan atención médica oportuna que en muchas ocasiones es necesario para llevar a cabo una valoración clínica para descartar posibles contagios como también atender alguna otra dificultad médica.

- (Sosa;2013) “SISTEMA WEB PARA GESTION DE PROYECTOS DE TELECONSULTA” Universidad de Valladolid D.F. México. El mismo que tiene como propósito Desarrollar un sistema web de gestión y planificación de proyectos de salud y telemedicina que automatice las tareas de gestión y cálculo de costes con la finalidad de reducir el tiempo de elaboración de la memoria de un proyecto de telemedicina.
- Cacuango (2017) “TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL PARA LOS PACIENTES DEL COLEGIO DE NUTRICIONISTAS DE LA PROVINCIA DE IMBABURA” UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES. IBARRA – ECUADOR.

Debido a los constantes avances de la tecnología, ha permitido facilitar los procesos médicos dentro del área medicina y de los diagnósticos nutricionales no son la excepción, en la actualidad los sistemas informáticos de comunicación utilizan beneficios eficientes los cuales garantizan seguridad y confiabilidad del estado de salud, por parte del especialista en nutrición hacia los pacientes, efecto que no se está cumpliendo en la actualidad, el proyecto es un gran soporte para los nutricionistas que se encargan del control de alimentación, por lo que es factible un sistema de Tele-diagnóstico permitiendo una optimización y agilización en los procesos de diagnósticos nutricionales a distancia.

#### **1.2.2.2. Antecedentes Nacionales**

- Chuquimia (2021) “SISTEMA WEB DE CONSULTA MÉDICA VIRTUAL PARA EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA DEL HOSPITAL DE LA MUJER” Universidad Mayor de San Andes La Paz- Bolivia. El Hospital de la mujer es una institución muy importante en el Departamento de La Paz en el ámbito materno-neonatal, que beneficia de forma integral la salud de la mujer.
- Santander Ergueta (2020) “EXPERENCIAS Y PERSPECTIVA EN TELEMEDICINA DE LA POBLACION AFILIADA AL SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO” Universidad Mayor de San Andrés. Una constante de la humanidad es que los avances tecnológicos planteen

nuevos paradigmas. Éstos también tienen su alcance en los servicios de salud, reemplazando en muchos casos la forma tradicional en la cual se ha ejercido la medicina por la oferta de servicios médicos a distancia, en tiempo real. Los mismos se definen como telemedicina o tele salud.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la telemedicina se define como “Aportar servicios de salud en lugares donde la distancia es un factor crítico, por cualquier profesional de la salud, usando las nuevas tecnologías de la comunicación para el intercambio válido de información en el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades o lesiones, investigación y evaluación, y educación continuada de los proveedores de salud, todo con el interés de mejorar la salud de los individuos y sus comunidades”. A raíz de los múltiples cambios que ocasionó la pandemia por COVID-19 y las múltiples restricciones por los confinamientos preventivos obligatorios, la telemedicina toma un gran protagonismo como principal modelo de atención durante los últimos años.

En Bolivia, la instauración de la Telemedicina en el área de la salud, presentó una alternativa para mantener las prestaciones de servicios médicos sin salir de casa, evitar la exposición al contagio, los traslados en transporte público y gestionar el tiempo en la adquisición de fichas de atención en las diferentes especialidades médicas con colas largas y a tempranas horas del día.

#### **1.3.1. Problema Principal**

La Carrera de Nutrición y Dietética no cuenta con un Sistema Web de Teleconsulta y Telediagnóstico Nutricional que permita realizar consultas nutricionales virtuales que ayude a seguir brindando consultas sin tener la necesidad que el paciente y docentes y estudiantes acudan a la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Pública de El Alto.

Las Carencias operativas relacionadas al proceso de emitir diagnósticos a los pacientes, debido a la distancia en la que se encuentran para asistir a un centro

nutricional por motivos de enfermedades alimenticias, la cual genera dolencias patógenas.

El factor que dificulta más el proceso de diagnósticos nutricionales es, el tiempo de los especialistas del “de la Carrera Nutrición y Dietética” debido a que deben asistir a varios lugares.

La falta de servicios de salud a distancia mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para proveer atenciones a pacientes que se encuentran en la comodidad del hogar, optimizando costos de movilización.

Uno de los inconvenientes que afectan al paciente es que las instituciones médicas de nutrición no se encuentran prestando sus servicios durante las veinticuatro horas, ni días feriados, a su vez originando que los pacientes tiendan a auto medicarse.

### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- El número de personas que acuden a la Carrera de Nutrición y Dietética para acceder a una consulta nutricional es alto, formándose así filas y la aglomeración de personas para acceder a una ficha.
- Otro de los problemas es que cuando el paciente tiene dificultades en seguir las indicaciones del diagnóstico, el paciente tiene inconvenientes para asistir a la Carrera de Nutrición y Dietética.
- No existe una designación de horarios para la atención de los pacientes, por lo que los pacientes tienen que permanecer en la fila por varias horas con tal de no perder su espacio.
- Uno de los problemas en las campañas de diagnóstico nutricional que se realizan, es el traslado con todo el equipo para obtener los diagnósticos, debido a que son muy delicados para la manipulación en los lugares que no cuentan con la infraestructura adecuada.

- Demora en la atención de trámites para la admisión de nuevos pacientes.
- Falta de espacios donde se ofrezca información como requisitos para la admisión, recomendaciones, cuando no se necesita una boleta de referencia, horarios de atención.
- Los pacientes suelen tener obsesión por buscar información médica ingresando sus síntomas en internet obteniendo diagnósticos poco fiables y automedicación inocentada.

### **1.3.3. Formulación del Problema**

De acuerdo a estos problemas surge la siguiente pregunta o interrogante.

¿Como la carrera de Nutrición y Dietética podría seguir brindando consultas nutricionales sin que el paciente docente o estudiante tenga la necesidad de acudir a la Universidad para evitar aglomeración de personas y reducir el riesgo de contagios en paciente docente o estudiante en una pandemia?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un Sistema Web de Teleconsulta y Telediagnóstico nutricional que permita la comunicación entre especialista y paciente, para realizar una consulta nutricional virtual y observar también supervisar el avance detallado del diagnóstico nutricional y tratamientos, a pacientes docentes estudiantes de la carrera nutrición y dietética de la UPEA, determinando el correcto funcionamiento a través de pruebas de compatibilidades en diferentes dispositivos.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Desarrollar un sistema web en el cual se pueda ingresar datos personales del paciente y subir imágenes de los documentos (Carnet, Laboratorios que se realizaron) necesarios para su atención y registro de los pacientes en el sistema y visualizar todos los documentos digitalizados en formato PDF.

- Implementar un modulo que permita gestionar, fichas y consultas nutricionales y citas mediante cronograma en tiempo real.
- Se realizará una video llamada por cada paciente, con la herramienta Jisti Meet que es Multiplataforma.
- Diseñar y mostrar reportes gráficos de cada supervisión realizada por el usuario para generar historiales.
- Mostrar un listado del personal Especialista en nutrición disponible y (hora, fecha) en las que el paciente puede agendar una cita y un mensaje con los datos de reservación seleccionados para la atención.
- Desarrollar un módulo administrador donde se pueda agregar, actualizar y eliminar datos del personal, paciente y del especialista en nutrición, horarios, e información.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. Justificación técnica**

El sistema permite mejorar una atención con nutricionistas a distancia a través de la tecnología por medio de video conferencias permitiendo tener una transmisión de información en tiempo real, permitiendo al paciente tener una comunicación tanto visual como por medio de un chat interactivo.

Con el desarrollo del proyecto existen beneficiarios de forma directa en la cual se encuentran involucrados los administradores y especialistas de la institución e indirecta llegarían a ser las personas o pacientes que se encuentren en las zonas distantes de la institución para acceder a una atención medica nutricional en la institución.

Los problemas que resolverá este sistema es la dificultad de emitir diagnósticos nutricionales a pacientes que se encuentran distantes de la Carrera Nutrición y Dietética de la Universidad pública de El Alto de esta manera poder tener un buen funcionamiento del sistema a ser desarrollado y usando la metodología UWE para el desarrollo del sistema.

### **1.5.2. Justificación Económica**

Para tener el desarrollo del Sistema Web de Teleconsulta y Telediagnóstico Nutricional se hará uso de software libre de código abierto, lo cual implica independencia total en cuestión de licencias y desarrollo tecnológico.

Por otra parte, debido a que el sistema será desarrollado para el área pública, el sistema ayudará de gran manera el servicio brindado en el sector para pacientes Docentes y estudiantes de la carrera Nutrición y Dietética.

### **1.5.3. Justificación Social**

El sistema web beneficia a la carrera de Nutrición y Dietética sumando así a sus servicios una alternativa, para la atención de consultas Nutricionales de manera virtual y en línea. El sistema apoyara tanto a los Docentes como a los estudiantes en cuanto a la atención a distancia, seguridad y la eliminación de riesgo de contagio en una pandemia (situación actual en la que nos encontramos), a través de los servicios que nos otorga el sistema web.

Por otro lado, los pacientes podrán tener acceso a la consulta nutricional directo vía internet además el paciente podrá ver el horario de su consulta, evitando así las horas de espera.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1. Metodología del Desarrollo**

Para el desarrollo del sistema se hará uso de la metodología UWE (UML-Based Web Engineering, en español Ingeniería Web Basada en UML) El principal objetivo del enfoque UWE es proporcionar: un lenguaje de modelado específico del dominio basado en UML; una metodología dirigida por modelos herramienta de soporte para el diseño sistemático y herramientas de soporte para la generación semiautomática de aplicación Web.

Según la metodología UWE se sigue los siguientes pasos:

- Modelo de casos de uso: modela requisitos funcionales de la aplicación Web para poder ver como interactúa cada uno.
- Modelado conceptual: se debe llevar acabo de acuerdo con los casos de uso que define en la especificación de requerimientos. El modelo conceptual incluye los objetivos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizaron en la aplicación Web.
- Modelo de navegación: especifica la construcción de los modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. Estos especifican los objetos que serán visitados por el navegador a través de la aplicación y como se relacionarán con la aplicación web. Modelado de procesos: representa aspectos que tiene las actividades que se conectan con cada clase del proceso.
- Modelo de procesos: representa aspectos que tiene las actividades que se conectan con cada clase del proceso.
- Modelo de presentación: Describe donde y como los objetos de navegación y accesos serán presentados al usuario, es decir una representación esquemática de los objetos visibles al usuario. (Marín, 2016)

### **1.6.2. Métrica de Calidad al Software ISO 25000**

La seguridad lógica consiste en la aplicación de barrera y procedimiento que resguarden el acceso a los datos y solo se permitirá el acceso a personas autorizadas Según la UNE-ISO /IEC 17779, cuyos principales puntos para la seguridad de un Sistema son:

- Integridad: En términos de seguridad de la información, la integridad hace referencia a la fidelidad de la información o recurso, y normalmente se expresa en la referente a prevenir el cambio impropio o desautorizado.
- Disponibilidad: En términos de seguridad de la información, la disciplina hace referencia a que la información del sistema debe permanecer accesible a elementos autorizados. Para asegurar la disponibilidad del Sistema, se

implementó el uso de variables de sesión permitiendo el acceso a la información autorización sin restricciones.

- Autenticidad: este atributo nos permite asegurar el origen de la información, es decir validar la identidad del usuario para esto el sistema debe verificar su nombre de usuario y la contraseña, para la seguridad en la autenticación se inscripto la contraseña, una vez validado el usuario y la contraseña el sistema permite el acceso a la página principal del sistema.

### **1.6.3. Estimación de costos**

Para la estimación de costos se aplicará el modelo de COCOMO II que es un modelo que permite estimar el costo, el esfuerzo y el tiempo cuando se planifica una nueva actividad de desarrollo software, y está asociada a los ciclos de vida modernos. Los objetivos principales que se tuvieron en cuenta para construir el modelo COCOMO II fueron:

- Desarrollar un modelo de estimación de costos, y cronograma de proyecto de software que se adapte tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como a las futuras.
- Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración continua del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- Implementar una herramienta de software que soportare el modelo.
- Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras tecnológicas de software sobre los costos y tiempo en las diferentes etapas del ciclo de la vida del desarrollo.
- Posee tres modelos composición de aplicación, diseño temprano y post arquitectura.
- Modelo de composición de Aplicación: S emplea en desarrollos de software durante la etapa de prototiparían.
- Modelo de Diseño Temprano: Se utiliza en las primeras etapas del desarrollo en las cuales se evalúan las alternativas de hardware y software de un proyecto.

- **Modelo Post-Arquitectura:** Se aplica en la etapa del desarrollo, después que se define la arquitectura del sistema y en la etapa de mantenimiento. (COCOMOII)

#### 1.6.4. Seguridad

##### **Sistemas de Gestión la Seguridad de la Información**

ISO 27001 es una norma internacional que permite el asesoramiento, La confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan. Los Sistemas Gestión de la Seguridad de la información permite a las organizaciones la evaluación del riesgo y la aplicación de los controles necesario para mitigarlos o eliminarlos. ( ISOTools, 2022)

**Disponibilidad:** es el acceso a la información cuando se requiere tiene la característica o capacidad de asegurar la fiabilidad y el acceso oportuno a los datos y recursos que los soportan por parte de los individuos autorizados, es decir que los necesitan para desenvolver sus actividades.

**Confidencialidad:** información accesible solo para personal autorizado.

**Integridad:** Información correcta si modificaciones no autorizadas ni errores. Se protege frente a la vulnerabilidad externas o posibles errores humanos.

**Autenticación:** Información procedente de un usuario que es quien dice ser. Se verifica y se debe garantizar que el origen de los datos es correcto. ( ISOTools, 2018)

#### 1.6.6. Pruebas al Software

Son todas aquellas pruebas que para su ejecución requieren la ejecución de la aplicación. Las pruebas dinámicas permiten el uso de técnicas de caja negra y caja blanca con mayor amplitud. Debido a la naturaleza dinámica de la ejecución de pruebas es posible medir con mayor precisión el comportamiento de la aplicación desarrollada. (software, 2021) Para la realización de estas es necesario la creación de casos de pruebas especificando la forma de probar el sistema como un todo incluirá los siguientes pasos:

- Realizar pruebas de instalación en la plataforma de producción definida.
- Realizar pruebas de instalación en las plataformas para la elaboración definida
- Pruebas de configuración Pruebas negativas, encontrar debilidades del sistema.
- Pruebas de tensión o de estrés al no existir recursos suficientes.

#### **1.6.6. Pruebas de Caja Negra**

Estas pruebas permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. En ellas se ignoran la estructura de control, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos. La prueba de caja Negra no es una alternativa a las técnicas de prueba de la Caja Blanca, sino un enfoque completamente que intenta descubrir diferentes tipos de errores a los encontrados en los métodos de la caja blanca. Método de caja Negra la técnica de la Partición de Equivalencia es las entradas existentes en el software, descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo requerían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genético. (S,2018)

#### **1.6.7. Pruebas de Caja Blanca**

La prueba de la caja Blanca se basa en el diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para derivarlos. Mediante la prueba de la caja blanca el ingeniero de software puede obtener casos de prueba que:

- Garanticen que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, programa o método.
- Ejerciten todas las decisiones lógicas en las vertientes verdadera u falsa.
- Ejecuten todos bucles en sus límites operacionales.
- Ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.
- Caja blanca uno de los tipos de pruebas más importantes que se aplican al software, logrando como resultado que disminuya en gran porcentaje el número de errores existentes en los sistemas y por ende una mayor calidad y confiabilidad (Roger, 2018)

## 1.7. HERRAMIENTAS

### Herramientas de Desarrollo

Para el desarrollo del sistema se utilizarán:

- **Framework CodeIgniter.** - CodeIgniter le permite enfocarse creativamente en su proyecto al minimizar la cantidad de código necesaria para una tarea dada. CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales. Según (Ruiz, 2018)
- **Jitsi Meet.** -es un sistema gratuito y de código abierto para hacer videollamadas. Permite utilizarlo sin necesidad de registrarse ni de instalar ningún programa en tu ordenador. Puedes usarlo desde el navegador otorgando los permisos necesarios a este para gestionar el micrófono y la webcam de tu pc.

Os totalmente compatible con los principales sistemas operativos de escritorio: Windows, Mac Os y Linux. Además, tienes versiones para plataformas móviles como iOS y Android. Estas versiones también son totalmente gratuitas.

- **HTML5.-** Es la última versión de HTML diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de open web. Se trata de una versión de HTML con nuevos elementos, atributos y comportamientos.

Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. A este conjunto se le llama html5. Según (web, 2020)

- **JQUERY.-** Es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por Jhon Resig que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar iteración con la técnica Ajax a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp.

Esta librería de código abierto, simplifica la tarea de programar en JavaScript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimiento del lenguaje. Según (Chuburu, 2018)

- **JAVASCRIPT.-** Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos basados en propósitos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente del lado del cliente, interpretado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. Según (wikipedia, JavaScript, 2019)

- **Ajax.-** Es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe a posibilidad de configurar las peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor. Según (Fuentes, 2018)

- **CSS3.-** El nombre hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. El CSS sirve para definir la estética de un sitio web en un documento externo y eso mismo permite que modificando ese documento podamos cambiar la estética entera de un sitio web. Según (EcuRed, 2017)
- **Servidor Apache.-** Es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, una de las ventajas más grandes de apache es que es un servidor gratuito muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento. Según (McCool, 1995)
- **Bootstrap.-** Bootstrap vio la luz en el año 2011. En un principio fue desarrollado por Twitter aunque posteriormente fue liberado bajo licencia MIT. Hoy en día continúa su desarrollo en un repositorio de GitHub. Se trata de un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsive mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, nos podemos encontrar un gran número de elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. Según (Acens, 2014)
- **Lenguaje de Programación PHP.-** PHP es una sigla, un acrónimo de “PHP: Hypertext Preprocessor”, “Pre-procesador de Hipertexto marca PHP”.  
 El hecho de que sea un “pre” procesador es lo que marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes, escritas sólo en lenguaje HTML. Según (Martinez, Programacion PHP, 2015)

- **MariaDB.-** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, se deriva de MySQL, una de las bases de datos más importantes que ha existido en el mercado, utilizada para manejar grandes cantidades de información.

De la misma forma que ha ocurrido con MySQL, MariaDB es el código libre y está teniendo un formidable soporte de la comunidad de desarrolladores, aunque también cuenta con el soporte de Oracle. Además de los nuevos motor ese de almacenamiento. MariaDB incorpora otras mejoras de rendimiento y versiones de seguridad más rápidas y transparentes. Según (Inco, 2017)

- **Sublime Text 3.-** Sublime Text es un editor de texto pensado para escribir código en la mayoría de lenguajes de programación y formatos documentales de texto, utilizados en la actualidad: Java, Python, Perl, HTML, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++, etc. Según (Zepeda, 2018)

## 1.8. LÍMITES Y ALCANCES

### 1.8.1. LIMITES

El Sistema Desarrollado se dedicará a brindar Consultas virtuales y generar información precisa y oportuna de la carrera de Nutrición y Dietética a todos los pacientes estudiante y docentes. A continuación, se puede observar los siguientes detalles que se limitara.

- Las interfaces del sistema estarán restringidas a los tipos de usuarios registrados en el sistema.
- El sistema web podrá ser accedido por los pacientes únicamente a través de internet.
- El Sistema será administrado únicamente por el personal autorizado de la carrera.
- El sistema no será enfocado al ámbito financiero.

### **1.8.2. ALCANCES**

Monitorear el historial de cada usuario en el sistema, Implementar un chat en vivo para interactuar con el especialista en nutrición y paciente, Recomendar al usuario el cuidado de salud respecto a la detección de enfermedades alimenticias.

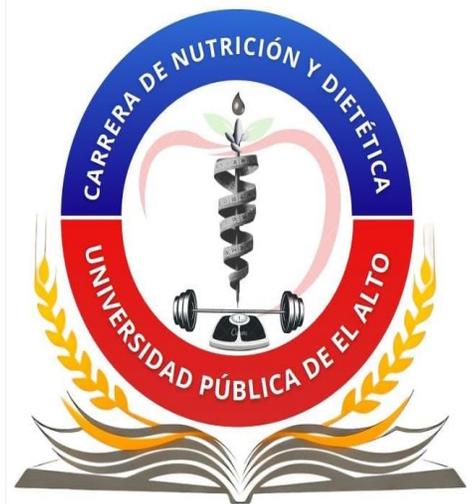
- Módulo de administración del sistema con distintos niveles de acceso.
- Modulo de almacenamientos y publicación digital nutricionales.
- Modulo de la visualización de todos los documentos digitales.
- Modulo de reportes.
- Reservas de (citas, nutricionales)
- Modulo de descargas de contenido nutricional.
- Modulo de visitas al sistema y reportes estadísticos.
- Seguridad

### **1.9. APORTES**

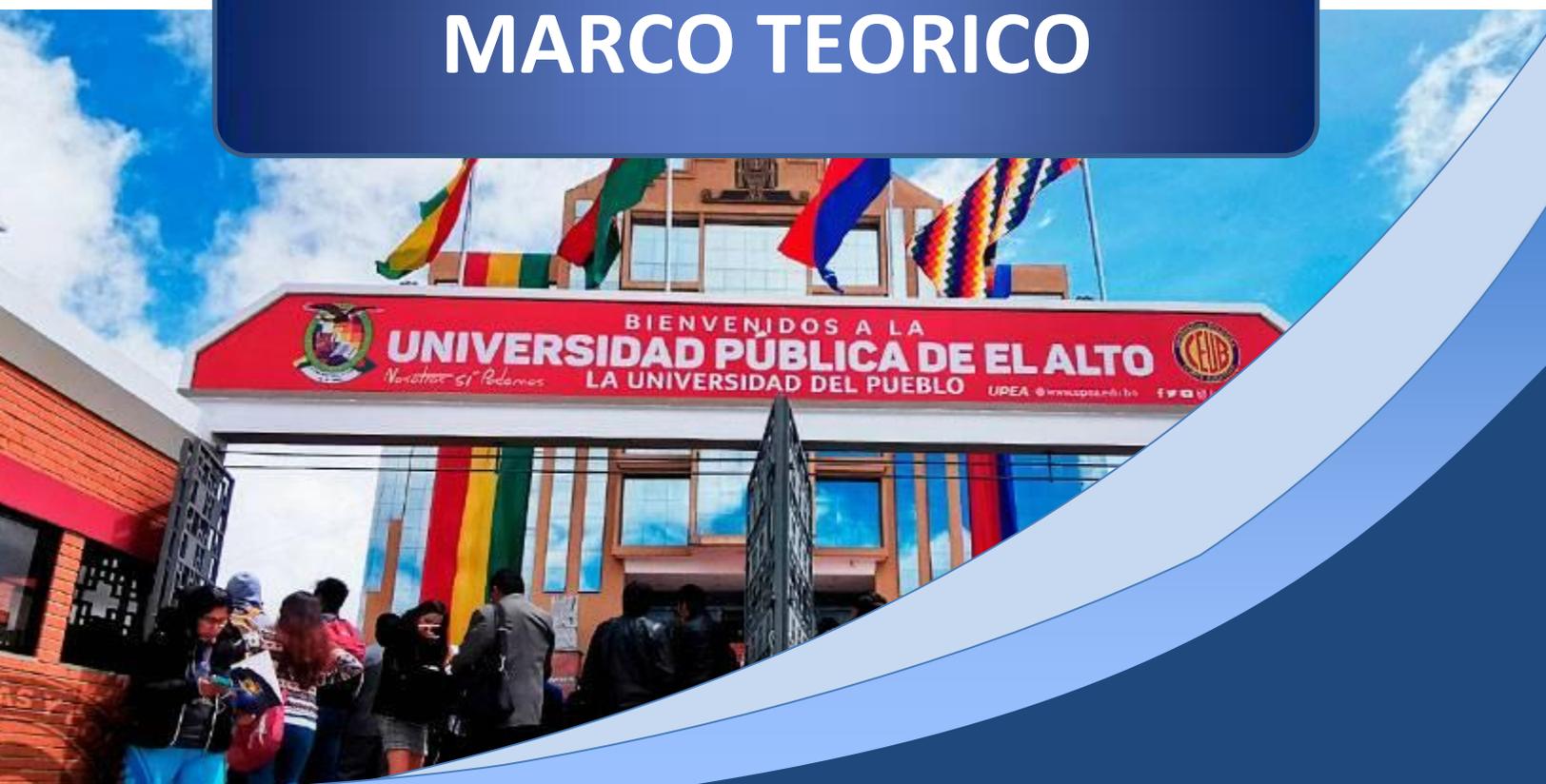
El sistema web, lograra aplicar aportes a la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Pública de El Alto, en términos de: Agilizar la designación de la hora para acceder a la consulta Nutricional. Evitará las filas y la acumulación de paciente en el en los ambientes de la carrera Actualizará todas las citas nutricionales programadas por cada especialista en Nutrición por paciente o estudiante, para evitar molestias en ambas partes. Gracias a la Teleconsulta Telediagnóstico se puede brindar atención a pacientes con discapacidades físicas y también permite brindar atención a personas aledañas a la Universidad, para una consulta con Nutricionistas, las cuales no pueda asistir a un centro nutricional.

**“SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y  
TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL”  
CASO: CARRERA NUTRICION Y DIETETICA**

# CAPITULO II



## MARCO TEORICO



## **2.1. INTRODUCCIÓN**

El presente capítulo se expone los conceptos básicos que sirvieron como base para el desarrollo del presente proyecto Sistema web de Teleconsulta y Telediagnostico nutricional, se describen los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo del proyecto.

## **2.2. SISTEMA**

Un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización también puede mencionarse la noción del informático, muy común en las sociedades modernas. Este tipo de sistemas denominan al conjunto de hardware, software y soporte humano que forman parte de una empresa u organización. Incluyen ordenadores con los programas necesarios para procesar datos y las personas encargadas de su manejo. (Roja, 2018)

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben datos, energía o materia del ambiente (entrada) y proveen información, energía o materia (salida). Los sistemas reales comprenden intercambios de energías, información o materia con su entorno. (Martines, 2018)

## **2.3. WEB**

La World Wide Web o simplemente WWW o Web es uno de los métodos más importantes de comunicación que existe en Internet. Consiste en un sistema de información basado en Hipertexto (texto que contiene enlaces a otras secciones del documento o a otros documentos). La información reside en forma de páginas Web en ordenadores que se denominan servidores Web y que forman los nodos de esta telaraña. Se denomina páginas Web a documentos que contienen elementos multimedia (imágenes, texto, audio, vídeo y otros) además de enlaces de hipertexto. (EUATM, 1992)

World Wide Web, o simplemente Web, es el universo de información accesible a

través de Internet, una fuente inagotable del conocimiento humano.

El componente más usado en el Internet es definitivamente el Web. Su característica sobresaliente es el texto remarcado, un método para referencias cruzadas instantáneas. En la mayoría de los Sitios Web, ciertas palabras aparecen en texto de otro color diferente al resto del documento. Por lo general, este texto es subrayado. Al seleccionar una palabra o frase, uno es transferido al sitio o página relacionado a esa frase. En algunas ocasiones hay botones, imágenes, o porciones de imágenes que pueden activarse mediante un clic. Si Usted mueve el apuntador sobre el contenido del documento y el apuntador cambia a un símbolo con una mano, eso indica que Usted puede realizar un clic para ser transferido a otro sitio.

Usando el Web, se tiene acceso a millones de páginas de información. La exploración en el Web se realiza por medio de un software especial denominado Browser o Explorador. La apariencia de un Sitio Web puede variar ligeramente dependiendo del explorador que use. Así mismo, las versiones más recientes disponen de una funcionalidad mucho mayor tal como animación, realidad virtual, sonido y música (Zwass,2001)

## **2.4. TELECONSULTA**

La teleconsulta como punto principal del presente documento, consiste en el asesoramiento, ayuda, o búsqueda de información o colaboración especialista médica, utilizando así tecnologías de telecomunicación entre paciente y especialista. Se busca entablar una comunicación amena, de estándares técnicos en la transmisión y recepción de imágenes o sonido, que sea estable, confiable y de proporción personal o con estándares de seguridad, con el fin de proteger la información transmitida y la confidencialidad del paciente, transmitido por un sistema de telecomunicaciones, que sea sostenido desde parte técnica con ayuda de ingenieros en telecomunicaciones, y en la parte medicinal por personal de la salud, con el fin de cubrir aquellos sectores de vulnerables que se encuentren alejados de centros hospitalarios, y que después sean remitidos desde el primer diagnóstico a un centro asistencial con autorización previa y validaciones anteriormente realizadas al paciente.(Moreno,2020)

Teleconsulta es la búsqueda de información médica o asesoramiento por parte de personal médico local o externo, utilizando tecnologías de información y telecomunicación. Esta puede ser desarrollada tanto entre pacientes y profesionales de la salud como entre estos últimos. (Smith, 2016)

## **2.5. TELEDIAGNOSTICO**

Diagnósticos que se reciben de manera inmediata por parte de un médico de un área determinada. La idea es que las imágenes no son estáticas, pueden viajar de manera inmediata para la realización de diagnósticos, abriendo una comunicación entre diferentes figuras del sistema de salud, y mejorando la calidad de estos. El telediagnostico permite la transmisión de imágenes via internet, y se clasifica, a su vez, según las especialidades médicas:

- Radiología, las imágenes que se transmiten son de tipo radiológico.
- Cardiología, se sirve de las tecnologías de telecomunicación para la transmisión de electrocardiograma, ecocardiogramas, estudios hemodinámicos.

( Peris March,2017)

Telediagnóstico Es la interacción de imágenes e informe médico en que el diagnóstico primario es hecho por un doctor en la locación remota del paciente, en el Telediagnóstico, no debe haber pérdidas importantes de la calidad de la imagen por el sistema de Telemedicina en la adquisición, compresión, procesamiento, transmisión y muestra de información, así como puede llegar a ser de útil, si se llegara a tener algún tipo de falla, o no se llegara a tener bien definido y probado el sistema, podría ser muy peligroso, ya que con cualquier falla a la hora de la transmisión del diagnóstico, se podría dar el caso de que este fuera erróneo, causando un daño a la persona que lo solicito; por lo que los medios de comunicación usados tienen que ser seguros y confiables.

Los diagnósticos a distancia es un campo en el cual se pueden ahorrar recursos, tanto humanos como tecnológicos. Esto de es de gran apoyo, ya que con una buena distribución de estos recursos, se va a poder cubrir con mayor eficacia la demanda de consultas. (Devia, 2014)

## 2.6. HISTORIA DE LA TELEMEDICINA

Si revisamos los antecedentes en el uso de tecnologías de la información y la comunicación en salud, desde su aparición en relación a la aplicación de la tecnología, específicamente en la prestación de servicios de salud, la historia ya presentó experiencias respecto a esta modalidad de concepto aún no establecido en el siglo XIX. Si bien en el pasado no se conocían como tecnologías de la información y la comunicación, éstas ya se utilizaban en diferentes experiencias y/o contextos.

Es así, que, en el año 1935, en Italia, ya se reporta que se realizó de forma inicial la consulta médica remota a una tripulación de barcos y además también a otras embarcaciones, a través de radio asistencia médica gratuita, ya por esa época se realizaba apoyo médico mediante ondas sonoras, quizá no con video o televisión, pero ya con la locución.

El 2001, se registra la primera intervención quirúrgica transatlántica realizada por un cirujano manipulando remotamente desde Nueva York, el brazo de un robot situado en un quirófano de Estrasburgo, a más de 14.000 Km de distancia, para extraer la vesícula biliar de una paciente de 68 años que fue dado de alta a los dos días de la operación. Sin duda se trataba de un ejemplo espectacular de las posibilidades de las TIC, para el desarrollo de la medicina. (Dos Santos,2013)

## 2.7. TIPOS DE TELEMEDICINA.

De acuerdo a los diferentes contextos de aplicación de la Telemedicina, fue clasificándose y denominándose como:

- **Teleconsulta:** en referencia a la videoconferencia realizada entre médico y paciente.
- **Telediagnóstico:** en relación al diagnóstico clínico y laboratorial que establece el personal de salud, luego de revisado el expediente clínico, laboratorios y/o exámenes de gabinete, suele darse entre dos profesionales de la salud, el consultor y el especialista.
- **Telemonitorización o teleasistencia:** se refiere al seguimiento o control a

distancia que se realiza en un paciente con patologías crónicas, para seguimiento de signos vitales, provisión de asistencia, cuidados paliativos, medidas generales domiciliarias y medicina de urgencia.

- **Teleradiología:** en referencia de la digitalización de las imágenes de un estudio de gabinete y la centralización de la información en un servidor, para poder ser compartido a distancia, en cualquier institución que necesite la información, sin que tenga la necesidad de disponer del equipo de radiología.
- **Teleconsultoría:** interacción entre dos profesionales de la salud, uno con reconocimiento en su amplia experiencia en el contexto y el asesoramiento o capacitación sobre alguna enfermedad.
- **Telecirugía:** la realización de cirugías vía remota, la visualización y manipulación es efectuada a distancia utilizando dispositivos tele-electrónicos y alta tecnología en telecomunicaciones. (Lugo,2015)

## **2.8. BENEFICIOS DE TELEMEDICINA**

Antes de la instauración de la pandemia por la enfermedad de COVID-19, se establecía respecto a sus beneficios y/o ventajas de la aplicación de Telemedicina:

- Acceso a servicios de salud de calidad de poblaciones alejadas o cuando los

pacientes no pueden acudir a los centros de salud.

- Mejora de la relación entre la atención primaria y la atención especializada.
- Control y seguimiento de enfermedades crónicas.
- Optimización del tiempo, disminuye la estancia hospitalaria y dinero invertidos en el traslado de pacientes.
- Posibilidad de una segunda opinión y o junta médica en diferentes instancias

y en tiempo real e intercambio de información médica. Potencia el trabajo en equipo.

- Toma de decisiones rápidas y aceleración de trámites administrativos.
- Posibilidades de los médicos de atención primaria de interactuar con médicos especialistas en diferentes situaciones.

- Mejor comunicación entre centros de salud, mejor utilización de recursos.
- Acceso a la educación continua y permanente.
- Facilita nuevas herramientas diagnósticas, innovaciones en el mercado de la tecnología aplicada a la clínica y gestión clínica.(Serrano,2015)

## **2.9. TELEMEDICINA EN BOLIVIA.**

Bolivia participó junto con los países de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, México, Panamá, Perú, Surinam, Venezuela y Uruguay, del Curso Internacional de Formación en Telesalud, organizado con experiencias latinoamericanas en telemedicina, con el objetivo de formar directivos de ministerios y universidades para el diseño e implementación de procesos de incorporación de recursos de telesalud en las áreas de atención médica y enseñanza.

Bolivia cuenta con una investigación en telemedicina, en base al proyecto piloto RAFT-Altiplano (Red Africana Francófona de Telemedicina), que se realizó del 2011-2013, en las regiones de La Paz, Oruro y Potosí; bajo la dirección del servicio de telemedicina del Hospital Universitario de Ginebra. Fue desarrollado por la empresa Medspazio SRL, en colaboración con el Hospital Arco Iris de la ciudad de La Paz y financiado por la empresa Suiza PIAGET. Utilizo equipos de donación a los centros de salud, (computadoras, cámara web, mouse, ecógrafo portátil, electrocardiógrafo y cámaras fotográficas digitales). Los datos se almacenaron en un servidor central mediante una plataforma en tecnología Microsoft, la misma que se conecta con un servidor RIS (servicio de información en radiología) / PACS (Picture Archiving and Communication System), para teleradiología con estándares internacionales. El equipo de funcionamiento estuvo organizado con la participación de: médico, paciente, médicos especialistas e informáticos.

Los resultados que obtuvieron tras establecer una red con más veinte centros de salud de I, II y III nivel del SEDES, ministerio y gobiernos municipales del altiplano con sede en el Hospital Arco Iris, fueron: 954 teleconsultas, según orden de máxima actividad para Potosí, La Paz y Oruro, en ese orden.

Las especialidades más consultadas fueron: dermatología, medicina interna y obstetricia. La población con mayor número de consultas fue entre las edades de 5 a 65 años.

Se identificaron debilidades respecto al desarrollo del proyecto, por el internet de alto costo y baja calidad, lento ancho de banda, inestabilidad eléctrica de algunas regiones, con fluctuaciones y consecuencias en los diferentes servicios y rotaciones del personal capacitado, lo que no permitía una continuidad respecto al manejo y capacitación en la herramienta. Intrínsecamente, se adquirió experiencia, se logró extender la red de internet en regiones que no disponían de su conexión, con la habilitación de vías para su cableado e instauración.

Las recomendaciones que surgieron fueron las de incentivar la capacitación continua del personal de salud, extender el proyecto a más regiones y con diferentes especialidades médicas, conformar un equipo de manejo con el concurso de las autoridades de salud y universidades, para garantizar su solvencia, continuidad y actualización. Proponiendo a este proyecto RAFT como antesala para el proyecto en telesalud nacional en Bolivia y en sus diferentes regiones del valle y del trópico. Pero hasta el momento no se cuenta con planes de realización, menos aún con la coyuntura actual de la pandemia, donde todos los esfuerzos se centralizan alrededor de esta, respecto al diagnóstico, manejo, delimitación, inmunización y otros. (Raft-altipalno,2013)

## **2.10. METODOLOGIA DEL DESARROLLO**

### **2.10.1. Metodología UWE**

El principal objetivo del enfoque UWE es proporcionar un lenguaje de modelado específico del dominio basado en UML; una metodología dirigida por modelos herramientas de soporte para el diseño sistemático; y herramientas de soporte para la generación semiautomática de Aplicaciones Web. La notación UWE se define como una ligera extensión de UML, proporcionando un perfil UML para el dominio específico de la web. (Metodologia, Uwe, 2015)

### **2.10.2. Modelos de UWE**

El método UWE consiste en la construcción de seis modelos de análisis y diseño

Dicha construcción se realiza dentro del marco de un proceso de diseño iterativo e incremental. Las actividades de modelado abarcan: el análisis de requerimientos, diseño conceptual, modelo de usuario, diseño de la navegación, de la presentación y diseño de la adaptación.

Los principales artefactos que produce el método de diseño de UWE son los siguientes:

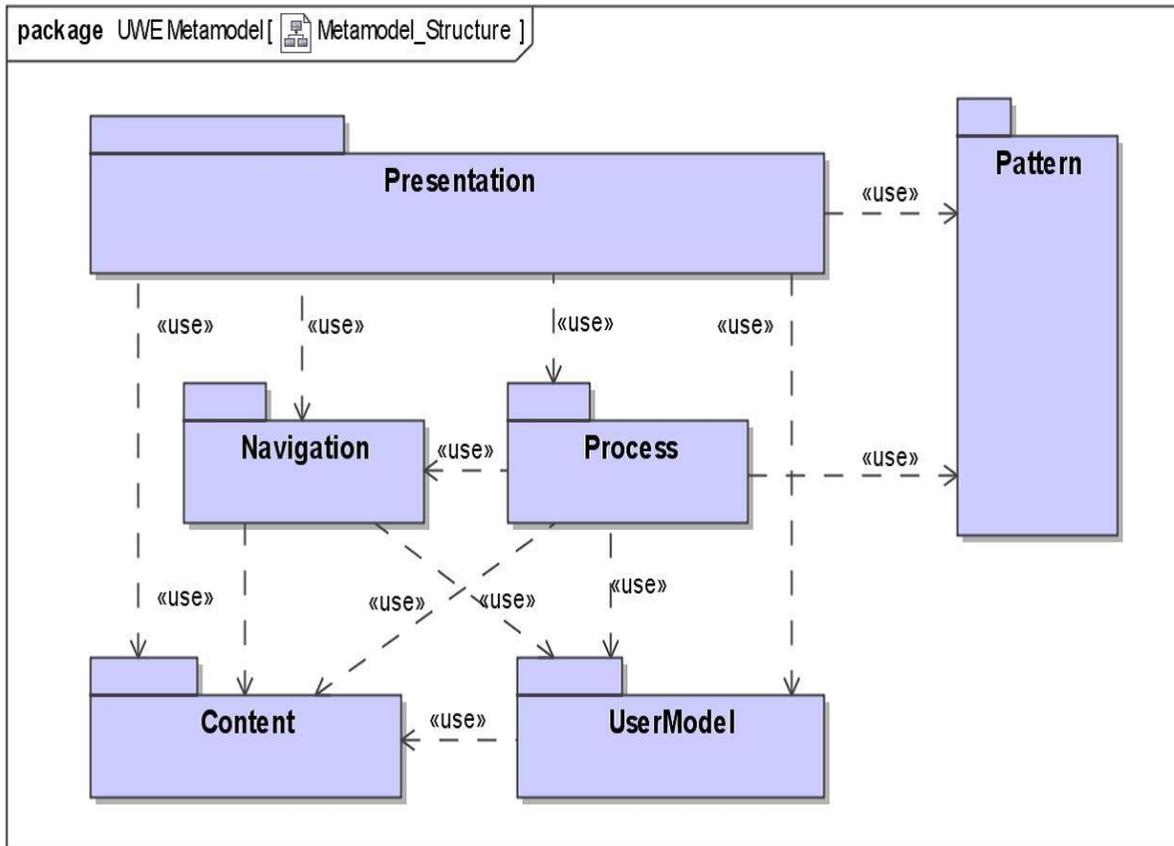
- Un Modelo de Requerimientos que captura los requerimientos del sistema.
- Un Modelo Conceptual para el contenido (modelo de contenido).
- Un Modelo de Usuario.
- Un Modelo de Navegación que comprende la estructura de la navegación.
- Un Modelo de Presentación que abarca modelos estáticos y dinámicos (modelo de estructura de la presentación, modelo del flujo de la presentación, modelo de interface abstracta de usuario, y modelo de ciclo de vida del objeto).
- Un modelo de adaptación. (MetodologiaUwe, 2015)

### **2.10.3. Modelos de la metodología UWE**

#### **2.10.3.1. Modelo de requerimiento**

Utiliza diagramas de casos de uso de UML. Los estereotipos principales propuestos por el profile de UWE son: «navigation» para tareas de navegación y «webProcess» para otras tareas. Además, se puede extender este modelo con la realización de Diagramas de Actividades para aportar mayor comprensión acerca del sistema a desarrollar.

**Figura 2.1**  
Modelo de requerimiento

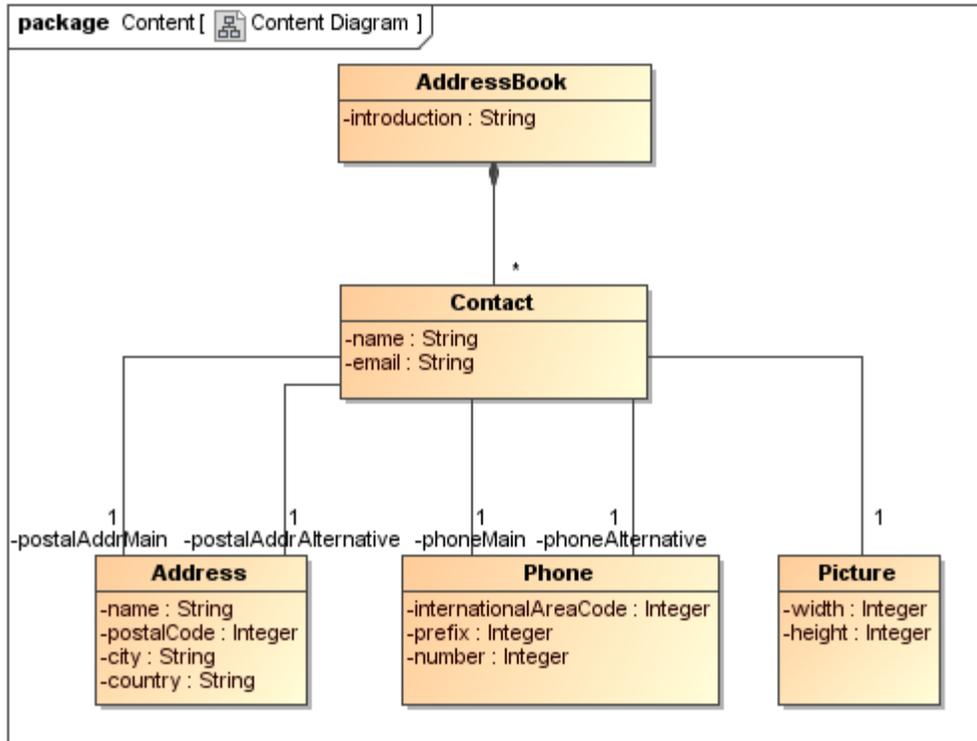


**Nota:** (INGENIERIA WEB BASADA EN UML Marcelo Salas, Blogger,2017)

### 2.10.3.2. Modelo de Contenido

Este es un diagrama UML normal de clases, por ello debemos pensar en las clases que son necesarias para nuestro ejemplo. Primero queremos disponer de una clase agenda ("AddressBook") conteniendo un conjunto de contactos. Cada contacto debe contener un nombre, y puede contener una dirección de correo, dos números de teléfono y dos direcciones postales. El nombre y la dirección de correo son Strings, el teléfono y la dirección postal son clases que representan más información, como se ilustra en la siguiente figura:

**Figura 2. 2**  
Modelo de Contenido



**Nota:** (Universidad Ludwig-Maximilians - Metodologia,Uwe,2016)

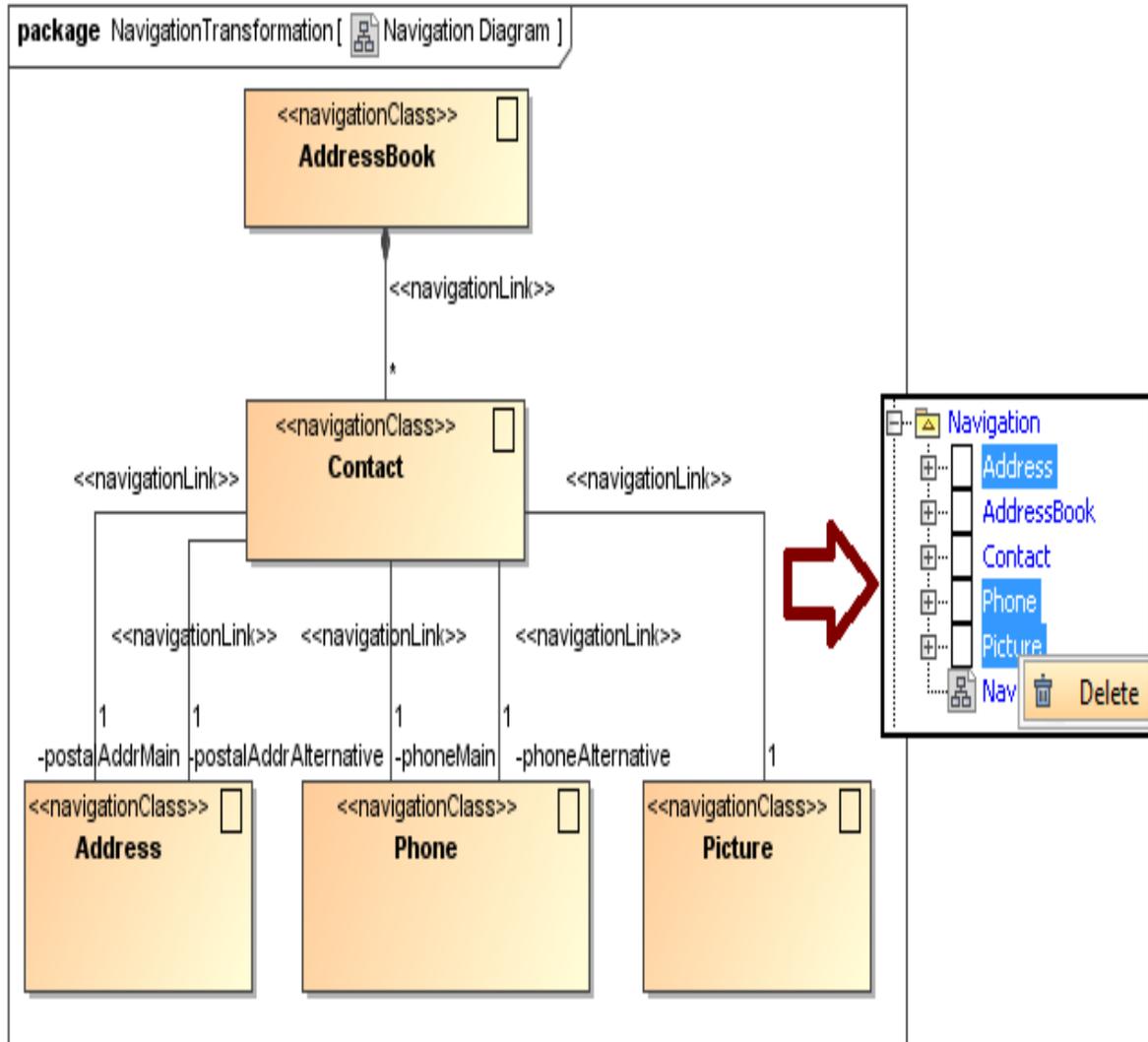
### 2.10.3.3. Modelo de Navegación

En un sistema para la web es útil saber cómo están enlazadas las significa que necesitamos un diagrama conteniendo nodos (nodes) y enlaces (links).

¿Pero que es un nodo? Nodos son unidades de navegación y están conectados por medio de enlaces. Nodos pueden ser presentados en diferentes paginas o en una misma página.

UWE provee diferentes estereotipos, los que presentaremos mediante nuestro ejemplo. La forma más simple de obtener un Diagrama de Navegación básico es utilizando la Transformación Contenido Navegación. En este caso obtenemos para nuestro ejemplo un diagrama que contiene más nodos de los necesarios. Para los nodos y enlaces son usados los estereotipos «navigationClass» «navigationLink» (MetodotogiaUwe, 2016)

**Figura 2. 3**  
*Modelo Navegacional*



**Nota:** (Universidad München – Metodología Uwe, 2016)

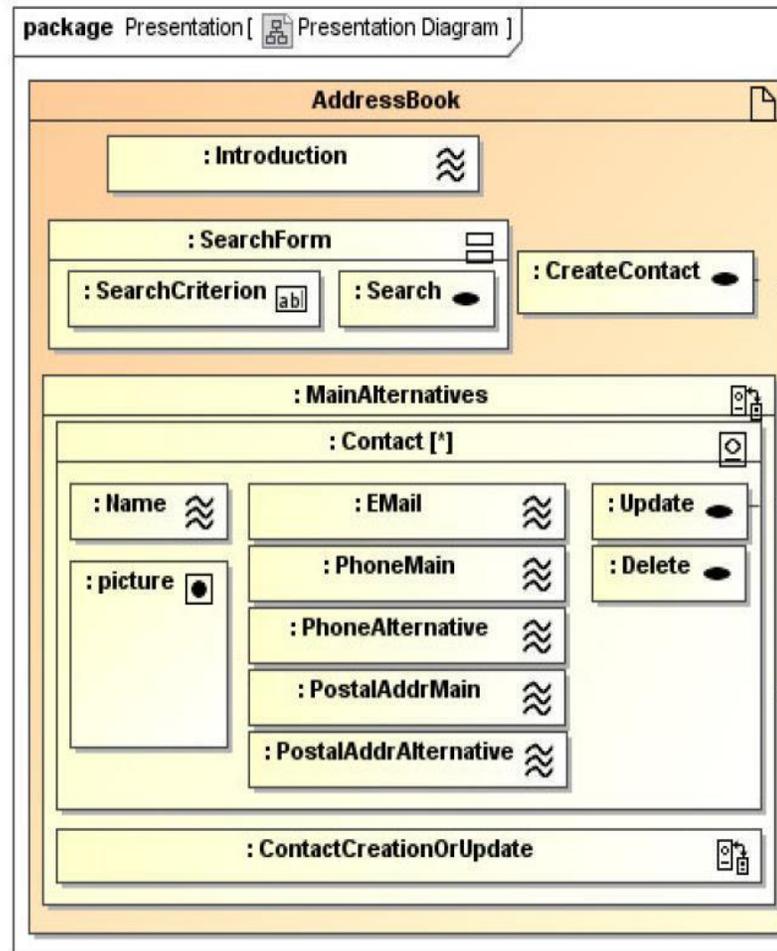
#### 2.10.3.4. Modelo de Presentación

Representa el layout subyacente a los modelos de navegación y procesos mediante una presentación abstracta, ya que una presentación concreta requeriría la especificación de propiedades físicas adicionales. Utiliza un diagrama de clases de UML para modelar la estructura.

Los modelos de presentación para el caso de estudio tratado, donde se pretende mostrar las clases de navegación y de procesos a las que pertenece a cada página

web. Se puede observar, también, cómo se relacionan los elementos de distintas páginas, como llegar hasta ellas y los mensajes de error que pueden darse durante la interacción

**Figura 2. 4**  
*Modelo de Presentación*



**Nota:** (Universidad Ludwig Maximilians - Salas,2017)

### 2.10.3.5. Modelo de Procesos

Representa los aspectos dinámicos de la aplicación Web y especifica funcionalidad cómo transacciones y workflows de actividades. Se modela mediante un diagrama de actividades de UML, y es resultado de refinar el diagrama de actividades modelado durante la especificación de requerimientos. Muestra el flujo de la ejecución representado por nodos de actividad conectados, los nodos de control que proveen constructores de flujo de control como decisiones y

sincronización y nodos de objetos que representan el flujo de datos

El modelo de estructura de procesos en donde mediante un diagrama de clases obtenido luego de haber usado la transformación de modelos de navegación a modelos de estructura de procesos, se pretende describir las relaciones entre las distintas «ProcessClass».

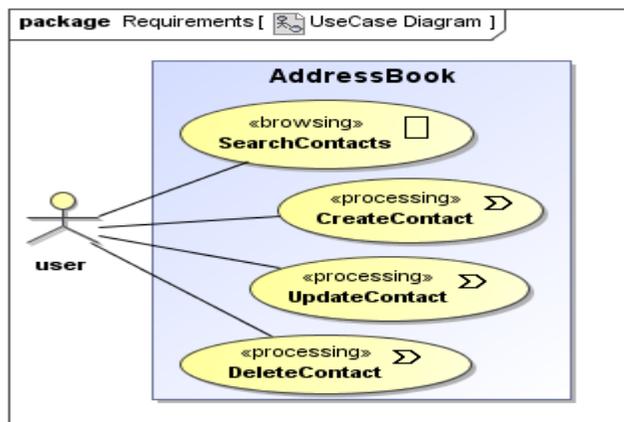
### 2.10.3.6. Modelo de Usuario

Representa información específica del usuario y de sesión, permitiendo la personalización, mediante diagramas de clases UML. Se caracteriza por el uso de «visitClass»

para representar sesiones. El modelo de usuario el cual implica la definición de características adaptativas de navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. En el modelo se observan atributos y distintas operaciones que puede realizar el usuario del sistema según el rol designado al mismo. (Rota, 2016)

**Figura 2. 5**

*Modelo de caso de uso de la ingeniería Web*



**Nota:** (Universidad München - salas,2017)

## 2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE

Las Métricas de Calidad proporcionan una indicación de cómo se ajusta el software, a los requerimientos implícitos y explícitos del cliente.

El objetivo principal de la ingeniería del software es producir un producto de alta calidad. Para lograr este objetivo, los ingenieros del software deben utilizar mediciones que evalúen la calidad del análisis y los modelos de desafío, el código

fuentes, y los casos de prueba que se han creado al aplicar la ingeniería del software. Para lograr esta evaluación de la calidad en tiempo real, el ingeniero debe utilizar medidas técnicas que evalúan la calidad con objetividad, no con subjetividad.

**Figura 2. 6**  
*Métricas de calidad*



**Nota:** ( Gestio Polis.com Experto.Rogers,2019)

El primer objetivo del equipo de proyecto es medir errores y defectos. Las métricas que provienen de estas medidas proporcionan una indicación de la efectividad de las actividades de control y de la garantía de calidad. (Ecured, 2019)

### **2.11.1. Generalidades de ISO**

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es una organización no gubernamental con membresía de 161 cuerpos nacionales, ubicada en Suiza. A través de sus miembros, reúne a expertos en distintas áreas para compartir sus conocimientos y desarrollar Estándares Internacionales (conocidos como normas ISO) que apoyen la investigación y proporcionen soluciones a desafíos globales. Las normas ISO son voluntarias y están basadas en el consenso de un grupo imparcial de expertos. Estas características son especialmente relevantes y son la razón de su popularización y credibilidad a nivel internacional.

Aunque, los principales productos de ISO son sus estándares internacionales, también publica informes técnicos, especificaciones técnicas, especificaciones disponibles públicamente, erratas técnicas, y guías.

### 2.11.2. ISO /IEC 25000

ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software.

#### **Figura 2. 7.**

*Clasificación iso 25000*



**Nota:** (Software, <https://iso25000.com/> - ISO25000,2019)

### 2.11.3. Objetivos de la ISO 25000

El objetivo de ISO 25000 es proporcionar una visión general de los contenidos de SQuaRE, modelos de referencia y definiciones comunes, así como la relación entre los documentos. La Norma ISO 25000, proporciona una guía para el uso de las series de estándares internacionales llamados requisitos y Evaluación de Calidad de Productos Software (SQuaRE). La norma establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software. sus métricas Y su evaluación, e incluye un modelo de calidad para unificar las definiciones de calidad de los clientes con los

atributos en el proceso de desarrollo

El objetivo general de la creación del estándar ISO/IEC 25000 SOuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es organizar, enriquecer y unificar las senes que cubren dos procesos principales: especificación de requisitos de calidad del software y evaluación de la calidad del software, soportada por el proceso de medición de calidad del software.

#### **2.11.4. Características de la familia ISO/IEC 25000**

Las características de calidad y sus mediciones asociadas pueden ser útiles no solamente para evaluar el producto software sino también para definir los requerimientos de calidad, El modelo de calidad del producto software está compuesto por las siguientes características. El modelo de calidad del producto software está compuesto por las siguientes características:

##### **2.11.4.1. Funcionalidad**

Engloba las funciones que resuelven las necesidades cuando se utiliza correctamente el producto y tiene las siguientes subcategorías: completitud funcional, corrección funcional y pertinencia funcional.

##### **2.11.4.2. Rendimiento**

Es la rentabilidad obtenida la cual se mide con el comportamiento en el tiempo y la utilización de recursos.

##### **2.11.4.3. Compatibilidad**

Cuando dos o más sistemas comparten el mismo software. Se debe tener presente que esta categoría se subdivide en dos características adicionales: coexistencia e interoperabilidad.

##### **2.11.4.4. Fiabilidad**

Cuando un sistema satisface las necesidades de madurez, disponibilidad, es tolerante a fallos y tiene capacidad de recuperación entonces es que es fiable.

##### **2.11.4.5. Usabilidad**

Consiste en el proceso de aprendizaje y la forma de utilizarse. Se divide en las Sigüientes categorías: capacidad para reconocer su adecuación, capacidad de aprendizaje y para ser usado, protección contra errores de usuario, estética de la

interfaz de usuario y la accesibilidad

#### 2.11.4.6. Seguridad

Mantener protegidos los datos y la información para que no puedan ser descifrados por terceros. La confidencialidad, integridad, responsabilidad, autenticidad y no repudio son los elementos a tener en cuenta.

#### 2.11.4.7. Mantenibilidad

Sé incluyen las siguientes subcategorías en caso de que el producto software tenga que ser modificado: modularidad, reusabilidad, analizabilidad, capacidad para ser modificado y también la capacidad para ser probado.

#### 2.11.4.8. Portabilidad

La capacidad para ser instalado y reemplazado pudiendo adaptarse perfectamente a otros entornos cuando el producto se transfiere. (Ingertec, 2020)

### 2.12. COSTOS

#### 2.12.1. Cocomo II

Modelo COCOMO II, modelo de estimación que se encuentra en la jerarquía de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, por Constructive Cost Model (Modelo Constructivo de Coste). El modelo COCOMO original se ha convertido en uno de los modelos de estimación de coste del software más utilizados y estudiados en la industria.

#### **Figura 2. 8**

*Estructura de COCOMO II*



**Nota:** (Slideshare.net/mireya-ingesis,2016)

### 2.12.2. Características

- Es una herramienta basada en las líneas de código la cual la hace muy poderosa para la estimación de costos y no como otros que solamente miden el esfuerzo en base al tamaño.
- Representa el más extenso modelo empírico para la estimación de software.
- Existen herramientas automáticas que estiman costos basados en COCOMO como se r Costar, COCOMO 81.

### 2.12.3. Objetivos para la construcción de COCOMO II

- Desarrollar un modelo de estimación de costo y cronograma de proyectos de software que se adaptara tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como a las futuras.
- Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración continua del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- Implementar una herramienta de software que soportara el modelo.
- Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras tecnológicas de software sobre los costos y tiempos en las diferentes etapas del ciclo de vida de desarrollo.

(Gomez, 2019)

### 2.12.4. Modos de desarrollo COCOMO II

- **Orgánico:** proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.
- **Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- **Empotrado:** proyectos bastantes complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además, se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

### 2.12.5. Modelos de cocomo II

- **Modelo básico** Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC. Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo, y hace uso de la siguiente tabla de constantes para calcular aspectos de costes.

**Tabla 2. 9**

*Constantes de Costes*

Modo	a	b	C	d
<b>Orgánico</b>	2.40	1.05	2.50	0.38
<b>Semilibre</b>	3.00	1.12	2.50	0.35
<b>Rígido</b>	3.60	1.20	2.50	0.32

**Nota:** (tecnología de Blogger. COCOMO, 2013)

Estos valores son para las fórmulas•

- Personas necesarias por mes para llevar adelante el proyecto

$$(MM) = a * (Ki b)$$

- Tiempo de desarrollo del proyecto.

$$(Tdev) = c * (MM d)$$

- Personas necesarias para realizar el proyecto.

$$(CosteH) = MM/Tdev$$

- Costo total del proyecto

$$(CosteM = CosteH * \text{salario medio entre los programadores y analistas.})$$

Se puede observar que a medida que aumenta la complejidad del proyecto (modo), las constantes aumentan de 2.4 a 3.6, que corresponde a un incremento del esfuerzo del personal. Hay que utilizar con mucho cuidado el modelo básico puesto que se obvian muchas características del entorno

- **Modelo intermedio:** Además del tamaño del programa Incluye un conjunto
- de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.

**Tabla 2.10**

*Coefficientes de a,b,c,d de COCOMO II*

PROYECTO SOFTWARE	a	b	C	d
<b>Orgánico</b>	3.2	1.05	2.5	0.38
<b>Semi-acoplado</b>	3.0	1.12	2.5	0.35
<b>Empotrado</b>	2.8	1.20	2.5	0.32

**Nota:** (tecnología de Blogger. COCOMO, 2013)

Se puede observar que los exponentes son los mismos que los del modelo básico, confirmando el papel que representa el tamaño; mientras que los coeficientes de los modos orgánico y rígido han cambiado, para mantener el equilibrio al rededor del Semilibre con respecto al efecto multiplicador de los atributos de coste.

- **Ecuaciones Nominales De Coste**

Para cada modo de desarrollo, los 15 atributos del coste intervienen como multiplicadores en el coste nominal,  $K_n$ , para producir el coste ajustado. Las ecuaciones nominales de coste para el modelo intermedio son:

**Tabla 2. 11**

*Ecuaciones de Coste*

MODO ORGANICO	$K_n = S_k 1.05$
<b>Modo semiencajado</b>	$K_n = 3.0 S_k 1.12$
<b>Modo empotrado</b>	$K_n = 2.8 S_k 1.20$

**Nota:** (tecnología de Blogger. COCOMO, 2013)

- **Modelo avanzado:** Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo.

Para el caso el modelo intermedio se usa las fórmulas siguientes:

- **E = Esfuerzo = a KLDC e\* FAE** (persona x mes)
- **T = Tiempo de duración del desarrollo = c Esfuerzo d** (meses)
- **P= Personal = E/T** (personas)

Dónde.

- **KDLC:** es Cantidad de líneas de código, en miles
- **a,e,c,d :** Son constantes con valores definidos, según cada submodelo.
- **FAE:** Multiplicador que depende de 15 atributos, que se obtiene de la tabla de valores
- **T:** Tiempo requerido por el proyecto, en meses
- **P:** Número de personas requerido por el proyecto

Las tablas mencionadas Se muestran en la parte de cálculo de costos. (Basilio, 2016)

## 2.13. PRUEBAS DEL SOFTWARE

Las pruebas de software (Software Testing) comprenden el conjunto de actividades que se realizan para identificar posibles fallos de funcionamiento, configuración o usabilidad de un programa o aplicación, por medio de pruebas sobre el comportamiento del mismo.

Los sistemas informáticos, programas y aplicaciones han crecido a niveles inimaginables en complejidad e interoperabilidad, con lo cual también se han incrementado las posibilidades de defectos (bugs), a simple vista insignificantes, pero que pudieran adquirir proporciones catastróficas. (Blogger, 2018)

### 2.13.1. Objetivos

- Probar si el software hace lo que no debe, es decir si provoca efectos secundarios adversos.
- Descubrir un error que aún no ha sido descubierto.
- Encontrar el mayor número de errores con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo posibles.
- Mostrar hasta qué punto las funciones del software operan de acuerdo con las especificaciones y requisitos del cliente

### 2.13.2. Características

- Alta probabilidad de encontrar un error.
- El ingeniero de software debe tener un alto nivel de entendimiento de la aplicación a construir para poder diseñar casos de prueba que encuentren el mayor número de defectos.
- No debe ser redundante.
- Uno de los objetivos de las pruebas es encontrar el mayor número de errores con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo posibles, por lo cual no se deben diseñar casos de prueba que tengan el mismo propósito que otros, sino que se debe tratar de diseñar el menor número de casos de prueba que permitan probar adecuadamente el software y optimizar los recursos
- Una buena prueba no debería ser ni demasiado sencilla ni demasiado compleja. (Testing Annotation, 2019)

### 2.13.3. Tipos de Pruebas de Software

Las pruebas en conjunto tienen como objetivo general verificar y validar un software, independientemente de las características y el entorno donde se desarrollen, además de recursos y los factores vinculados al proceso de desarrollo.

#### 2.13.3.1. Funcionalidad

- **Función:** Pruebas fijando su atención en la validación de las funciones, métodos, servicios, caso de uso.
- **Seguridad:** Asegurar que los datos o el sistema solamente es accedido por los actores deseados.
- **Volumen:** Enfocada en verificando las habilidades de los programas para manejar grandes cantidades de datos, tanto como entrada, salida o residente

#### 2.13.3.2. Usabilidad

Prueba enfocada a factores humanos, estéticos, consistencia en la interfaz de usuario, ayuda sensitiva al contexto y en línea, asistente documentación de usuarios y materiales de entrenamiento.

### 2.13.3.3. Fiabilidad

- **Integridad:** Enfocada a la valoración exhaustiva de la robustez (resistencia a fallos).
- **Estructura:** Enfocada a la valoración a la adherencia a su diseño y formación. Este tipo de prueba es hecho a las aplicaciones Web asegurando que todos los enlaces están conectados, el contenido deseado es mostrado y no hay contenido huérfano.
- **Stress:** Enfocada a evaluar cómo el sistema responde bajo condiciones anormales. (extrema sobrecarga, insuficiente memoria, servicios y hardware no disponible, recursos compartidos no disponible)

### 2.13.3.4. Rendimiento

- **Benchmarking:** Es un tipo de prueba que compara el rendimiento de un elemento nuevo o desconocido a uno de carga de trabajo de referencia
- **Contención:** Enfocada a la validación de las habilidades del elemento a probar para manejar aceptablemente la demanda de múltiples actores sobre un mismo recurso (registro de recursos, memoria)
- **Carga:** Usada para validar y valorar la aceptabilidad de los límites operacionales de un sistema bajo carga de trabajo variable, mientras el sistema bajo prueba permanece constante. La variación en carga es simular la carga de trabajo promedio y con picos que ocurre dentro de tolerancias operacionales normales.

### 2.13.3.5. Soportabilidad

- **Configuración:** Enfocada a asegurar que funciona en diferentes configuraciones de hardware y software. Esta prueba es implementada también como prueba de rendimiento del sistema.
- **Instalación:** Enfocada a asegurar la instalación en diferentes configuraciones de hardware y software bajo diferentes condiciones (insuficiente espacio en disco, etc.). (Ecured, 2019)

### 2.13.4. Técnicas de prueba

Para conseguir el objetivo de que el producto tenga la calidad deseada vamos a

ver diferentes técnicas de prueba que se pueden aplicar a la hora de realizar las pruebas. Estas técnicas tienen el objetivo de identificar condiciones de la prueba, casos de prueba y datos de la prueba.

Estudiaremos tres tipos de técnicas de prueba.

- Técnicas estáticas.
- Técnicas dinámicas.
- Técnicas basadas en la experiencia.

Como se verá más adelante, las pruebas dinámicas detectan los fallos, mientras que las pruebas estáticas detectan sus causas, los defectos.

#### **2.13.4.1. Técnicas estáticas**

Este tipo de técnicas son aquellas que no ejecutan la aplicación. Se llevan a cabo de especificaciones. No ejecutan código, pero si realizarán un análisis estático código, se realizarán revisiones de todos los documentos del proyecto como pueden ser las especificaciones de diseño, de requisitos, los casos de prueba, etc.

#### **2.13.5. Análisis estático**

El análisis estático tiene como objetivo detectar defectos en el código fuente del software y en los modelos de software, y se realizará sin ejecutar dicho software. Para llevar a cabo estas pruebas se utilizan herramientas que analizan el código del programa y las salidas generadas. Estas pruebas ayudan a la detección temprana de defectos, ya sean aspectos sospechosos del código o del diseño. Permiten identificar defectos que no se encuentran fácilmente mediante las técnicas dinámicas.

#### **2.13.6. Técnicas dinámicas**

Este tipo de técnicas son las realizadas ejecutando la aplicación y son las utilizadas para el diseño de los casos de prueba. La mayoría del software puede probarse de dos maneras diferentes. Conociendo el funcionamiento interno, podemos probar que todos los módulos encajan unos con otros, es decir, desde una visión interna. Estas pruebas son las pruebas de caja blanca.

Al conocer las funciones específicas del producto se pueden llevar a cabo pruebas que demuestren que estas funciones son operativas y la búsqueda de

errores en

dichas funciones. Estas pruebas se realizan desde una visión externa, mediante las pruebas de caja negra.

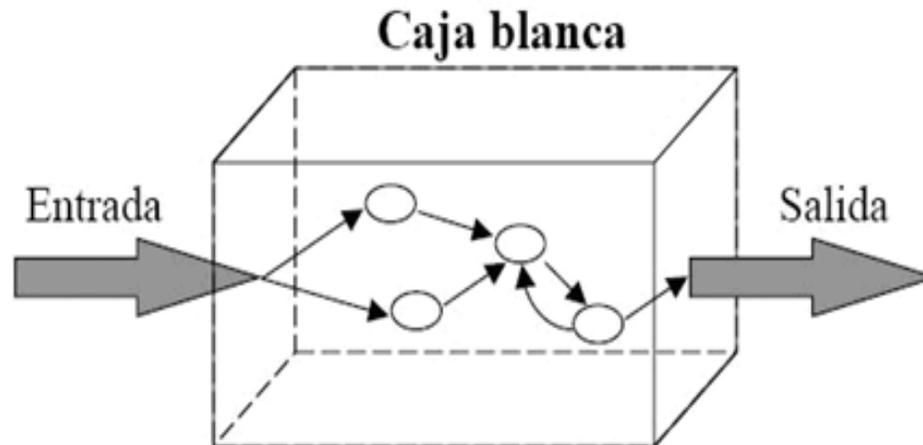
Estas dos técnicas nos ayudarán a definir los casos de prueba para tener la mayor Probabilidad de encontrar errores ahorrando esfuerzo y tiempo.

### 2.13.7. Técnica de caja blanca

La técnica de caja blanca, a veces definida como prueba de "caja de cristal" o "caja transparente", es una técnica de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control para obtener los casos de prueba.

**Figura 2.12**

*Esquema de caja blanca*



**Nota:** (www.pmoinformatica.com\*Archivos del Blog, 2015)

Dentro de esta estructura de control podemos encontrar la estructura de un componente de software como puede ser sentencias de decisiones, caminos distintos del código, de la estructura de una página web, etc.

Los métodos de prueba de caja blanca aportan los siguientes puntos:

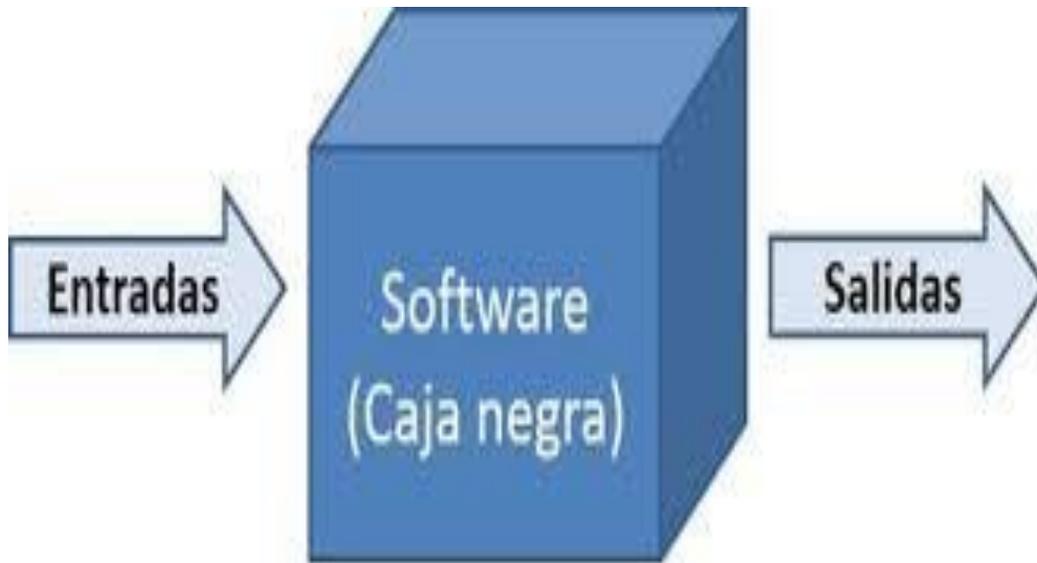
- Garantizan que todas las rutas del código se revisan al menos una vez.
- Revisan las condiciones lógicas
- Revisan estructuras de datos. (Peno, 2015)

### 2.13.8. Técnica de caja negra

Las técnicas de diseño de caja negra, también llamadas pruebas de

comportamientos son las que utilizan el análisis de la especificación, tanto funcional como no funcional, sin tener en cuenta la estructura interna de prueba y, a diferencia de las pruebas de caja blanca estas pruebas suelen realizar durante las últimas etapas de la prueba.

**Figura 2.13.**  
*de Esquema de caja negra*



**Nota:** (www.pmoinformatica.com-Informática, 2016)

Con métodos de caja negra se intenta encontrar los errores

- Funciones incorrectas o faltantes.
- Erres de inicialización y terminación.
- Errores de interfaz.
- Errores en las estructuras. (Peno, 2015)

### **2.13.9. Pruebas de estrés (stress)**

Una prueba de estrés (stress) consiste en probar los límites que un sistema puede soportar. En este tipo de pruebas se suele enviar más peticiones de las que el software podría atender normalmente para saber el comportamiento de la aplicación.

(Sanz, 2019)

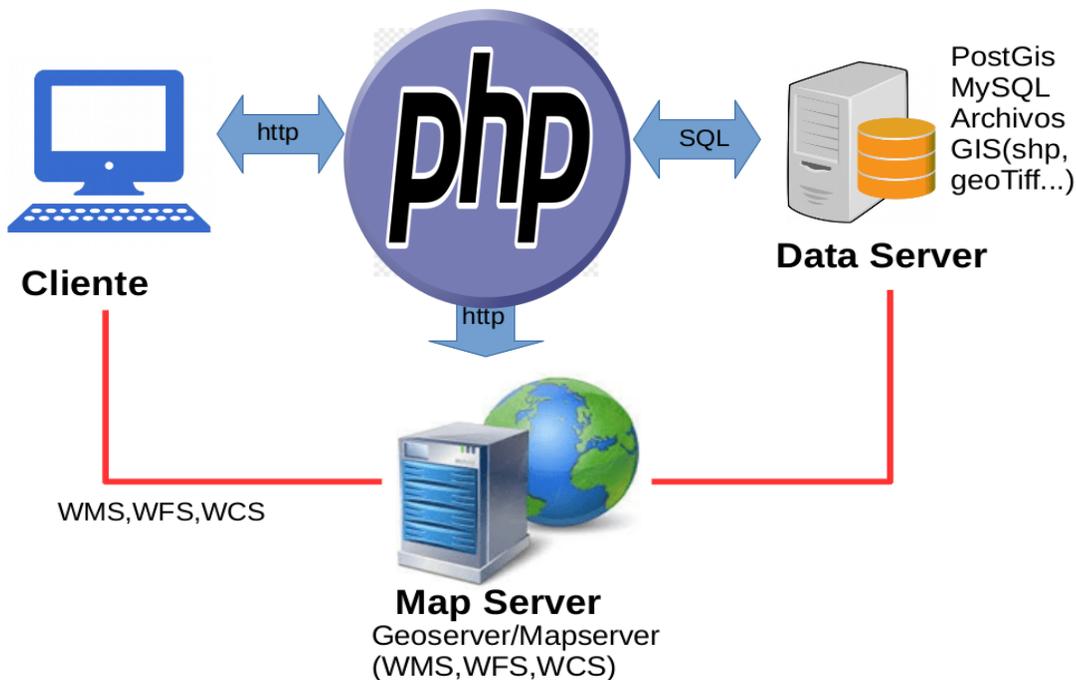
## 2.14. HERRAMIENTAS

### 2.14.1. Lenguaje de programación PHP

PHP es un lenguaje de programación creado en el año 1995 de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

**Figura 2.14**

*Herramienta logo PHP*



**Nota:** (info@mediosyredes.com PHP, 2019)

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

PHP se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy, lo que ha atraído el interés de múltiples sitios con gran demanda de tráfico, como Facebook, para optar por la misma tecnología de servidor.

Con las primeras 2 versiones de PHP, PHP 3 y PHP 4, se había conseguido una plataforma potente y estable para la programación de páginas del lado del servidor. Estas versiones han servido de mucha ayuda para la comunidad de desarrolladores, haciendo posible que PHP sea el lenguaje más utilizado en la web para la realización de páginas avanzadas.

Sin embargo, todavía existían puntos negros en el desarrollo PHP que se han tratado de solucionar con la versión 5, aspectos que se echaron en falta en la versión 4, casi desde el día de su lanzamiento. Nos referimos principalmente a la programación orientada a objetos (POO) que, a pesar de que estaba soportada a partir de PHP 3, sólo implementaba una parte muy pequeña de las características de este tipo de programación.

La orientación a objetos es una manera de programar que trata de modelar los procesos de programación de una manera cercana a la realidad: tratando a cada componente de un programa como un objeto con sus características y funcionalidades.

El principal objetivo de PHP 7 ha sido mejorar los mecanismos de POO para solucionar las carencias de las anteriores versiones. Un paso necesario para conseguir que PHP sea un lenguaje apto para todo tipo de aplicaciones y entornos, incluso los más exigentes. (TutorialPHP, 2019)

#### **2.14.2. Framework Laravel**

Laravel es un popular framework de PHP. Permite el desarrollo de aplicaciones web totalmente personalizadas de elevada calidad.

Laravel es un framework PHP. Es uno de los frameworks más utilizados y de mayor comunidad en el mundo de Internet. Como framework resulta bastante moderno y ofrece muchas utilidades potentes a los desarrolladores, que permiten agilizar el desarrollo de las aplicaciones web. Laravel pone énfasis en la calidad del código, la facilidad de mantenimiento y escalabilidad, lo que permite realizar

proyectos desde pequeños a grandes. Además, permite y facilita el trabajo en equipo y promueve las mejores prácticas.

**Figura 2.15**

*Herramientas laravel*



**Nota:** (Débuter avec Laravel sur Tuto.com Cruz, 2021)

### 2.14.3. Características de Laravel

Laravel es un popular framework PHP. En estos momentos es el framework más utilizado y de mayor progresión en la comunidad PHP y en general también es el más popular de los frameworks backend para desarrollo de proyectos en la web.

Laravel tiene un enfoque bastante moderno y ofrece muchas utilidades potentes a los desarrolladores, que permiten agilizar el desarrollo de las aplicaciones web y su mantenimiento. Como todo framework nos aporta una base de código para el desarrollo de proyectos.

El framework Laravel trabaja con una arquitectura de carpetas avanzadas, de modo que promueve la separación de los archivos con un orden correcto y definido que guiará a todos los integrantes del equipo de trabajo y será un estándar a lo largo de los distintos proyectos. Por supuesto, dispone también de una arquitectura de

clases también muy adecuada, que promueve la separación del código por responsabilidades. Su estilo arquitectónico es MVC.

Contiene además un amplio conjunto de características, la que sirven para realizar mayoría de las aplicaciones web. Entre ellas podemos encontrar:

Contiene además un amplio conjunto de características, la que sirven para realizar mayoría de las aplicaciones web. Entre ellas podemos encontrar:

- Un sistema de rutas, mediante las cuales es fácil crear y mantener URLs amistosas a usuarios y buscadores, rutas de API, etc.
- Un sistema de abstracción de base de datos, con un ORM potente pero sencillo de manejar, mediante el que podemos tratar los datos de la base de datos como si fueran simples objetos.
- Un sistema para creación de colas de trabajo, de modo que es posible enviar tareas para ejecución en background y aumentar el rendimiento de las aplicaciones.
- Varias configuraciones para envío de email, con proveedores diversos • Un sistema de notificaciones a usuarios, mediante email, base de datos y otros canales
- Una abstracción del sistema de archivos, mediante el cual podemos escribir datos en proveedores cloud, y por supuesto en el disco del servidor con el mismo código.
- Gestión de sesiones
- Sistema de autenticación, con todo lo necesario como recordatorios de clave confirmación de cuentas, recordar un usuario logueado, etc.
- La posibilidad de acceder a datos en real time y recibir notificaciones cuando éstos se alteran en la base de datos

#### **2.14.4. Gestor de base de datos MARIADB**

Es un sistema de gestión de bases de datos. Se deriva de MySQL, una de las bases de datos más importantes que ha existido en el mercado, utilizada para manejar grandes cantidades de información.

Para que se tenga una idea de la enorme capacidad para mover grandes

cantidades de información, MySQL ha sido la base de datos utilizada por proyectos de internet de la índole de Facebook, Twitter y Wikipedia.

La simplicidad de la sintaxis permite crear bases de datos simples o complejos con mucha facilidad; es compatible con múltiples plataformas informáticas y está provista de una infinidad de aplicaciones que permiten acceder rápidamente a las sentencias de la gestión de base de datos. Además, permite a los desarrolladores y diseñadores realizar cambios en los sitios web con sólo cambiar un archivo, (sin necesidad de modificar todo el código web) para que se ejecuten en toda la estructura de datos que se comparte en la red. (Incosa, 2021)

#### **2.14.5. MYSQL**

En programación es prácticamente inevitable trabajar con algún tipo de sistema de gestión de bases de datos. Cualquier programa que imaginemos tarde o temprano necesitará almacenar datos en algún lugar, como mínimo para poder almacenar la lista de usuarios autorizados, sus permisos y propiedades. MySQL es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad al estar basada en código abierto. Desarrollado originalmente Por MySQL AB. fue adquirida por sun Microsystems en 2008 y esta su vez comprada por Oracle Corporativos en 2010, la cual ya era dueña de un motor propio InnoDB para MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos que cuenta con una doble licencia. Por una parte, es de código abierto, pero por otra, cuenta con una versión comercial gestionada por la compañía Oracle.

Las versiones Enterprise, diseñadas para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos, incluyen productos o servicios adicionales tales como herramientas de monitorización y asistencia técnica oficial.

#### **Figura 2. 16**

*Herramienta MySQL*



**Nota:** (Quintet Solutions Pvt. MySql, 2022)

## 2.14.6. Características de MySQL

MySQL presenta algunas ventajas que lo hacen muy interesante para los desarrolladores. La más evidente es que trabaja con bases de datos relacionales, es decir, utiliza tablas múltiples que se interconectan entre sí para almacenar la información y organizarla correctamente.

Al ser basada en código abierto es fácilmente accesible y la inmensa mayoría de programadores que trabajan en desarrollo web han pasado usar MySQL en alguno de sus proyectos porque al estar ampliamente extendido cuenta además con una ingente comunidad que ofrece soporte a otros usuarios. Pero no son las únicas características como veremos a continuación:

- **Arquitectura Cliente y Servidor:** MySQL basa su funcionamiento en un modelo cliente y servidor. Es decir, clientes y servidores se comunican entre sí de manera diferenciada para un mejor rendimiento. Cada cliente puede hacer consultas a través del sistema de registro para obtener datos, guardar estos cambios o establecer nuevas tablas de registros, por ejemplo.
- **Compatibilidad con SQL:** SQL es un lenguaje generalizado dentro de la industria. Al ser un estándar MySQL ofrece plena compatibilidad por lo que si has trabajado en otro motor de bases de datos no tendrás problemas en migrar a MySQL.
- **Vistas:** Desde la versión 5.0 de MySQL se ofrece compatibilidad para poder configurar vistas personalizadas del mismo modo que podemos hacerlo en otras bases de datos SQL. En bases de datos de gran tamaño las vistas se hacen un recurso imprescindible.
- **Procedimientos Almacenados.** MySQL posee la característica de no procesar las tablas directamente sino que a través de procedimientos almacenados es posible incrementar la eficacia de nuestra implementación.
- **Desencadenantes.** MySQL permite además poder automatizar ciertas tareas dentro de nuestra base de datos. En el momento que se produce un evento otro es lanzado para actualizar registros o optimizar su funcionalidad,
- **Transacciones.** Una transacción representa la actuación de diversas

operaciones en la base de datos como un dispositivo. El sistema de base de registros avala que todos los procedimientos se establezcan correctamente o ninguna de ellas. En caso por ejemplo de una falla de energía, cuando el monitor falla u ocurre algún otro inconveniente, el sistema opta por preservar la integridad de la base de datos resguardando la información. (Robledano, 2019)

#### **2.14.7. Bootstrap**

Bootstrap es un framework CSS utilizado en aplicaciones front-end — es decir, en la pantalla de interfaz con el usuario— para desarrollar aplicaciones que se adaptan a cualquier dispositivo.

En WordPress, por ejemplo, puede instalarse como tema o usarse para el desarrollo de plugin o, incluso, dentro de ellos para estilizar sus funciones, El propósito del framework es ofrecerle al usuario una experiencia más agradable cuando navega en un sitio. Por esta razón, tiene varios recursos para configurar los estilos de los elementos de la página de una manera simple y eficiente, además de facilitar la construcción de páginas que, al mismo tiempo, están adaptadas para la web y para dispositivos móviles.

Lo anterior demuestra por qué es importante conocer una estructura potencial de este tipo. Con eso en mente, elaboramos esta guía completa para principiantes. El framework combina CSS Y JavaScript para estilizar los elementos de una página HTML. Permite mucho más que, simplemente, cambiar el color de los botones y los enlaces

Esta es una herramienta que proporciona interactividad en la página, por lo que ofrece una serie de componentes que facilitan la comunicación con el usuario, como menús de navegación, controles de página, barras de progreso y más. Además de todas las características que ofrece el framework, su principal objetivo es permitir la construcción de sitios web responsive para dispositivos móviles. Esto significa que las páginas están diseñadas para funcionar en desktop, Tablet y smartphones, de una manera muy simple y organizada. (Rockcontent, 2020)

**Figura 2. 16**  
*Herramienta Bootstrap*



**Nota:** ( By Baehost.com - diciembre 12, 2017)

#### **2.14.8. JITSI MEET**

Jitsi es una herramienta que permite realizar video conferencias de modo sencillo y con gran soporte técnico.

A diferencia de otras populares en este momento (como Zoom, Google Meet, etc) esta herramienta es de desarrollo libre, de modo que tenemos más posibilidades de garantizar la seguridad de los datos que ponemos a circular. Otra de sus ventajas es que tiene una mayor sencillez en el desarrollo, y no precisa descargar en la computadora ningún programa. No tiene límites de participantes (más que los que la capacidad de transmisión de datos en cada caso tenga), no precisa crear una cuenta y sobre todo no tiene límite de tiempo en las llamadas (como el caso de Zoom que son 40 minutos). Cuenta con dos opciones bastante interesantes y accesibles desde el botón de más opciones: grabar la llamada y retransmitir en directo en YouTube.

Disponible también para Android. es un sistema gratuito y de código abierto para hacer video llamadas. Permite utilizarlo sin necesidad de registrarse ni de instalar ningún programa en tu ordenador. Puedes usarlo desde el navegador otorgando los permisos necesarios a este para gestionar el micrófono y la webcam de tu pc. es totalmente compatible con los principales sistemas operativos de escritorio: Windows, Mac Os y Linux. Además, tienes versiones para plataformas móviles como iOS y Android. Estas versiones también son totalmente gratuitas.

**Figura 2.17**  
Herramienta Jitsi Meet



**Nota:** (Bryan Moreno Picamán., 2018)

#### 2.14.9. HTML5

Es la última versión de HTML diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de open web. Se trata de una versión de HTML con nuevos elementos, atributos y comportamientos.

Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. A este conjunto se le llama html5.

**Figura 2.18**  
Herramienta HTML5



**Nota:** (Intel HTML5 web, 2020)

### 2.14.10. JQUERY

Es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por Jhon Resig que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar iteración con la técnica Ajax a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp. Esta librería de código abierto, simplifica la tarea de programar en JavaScript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimiento del lenguaje.

**Figura 2.19**  
Herramienta JQUERY



**Nota:** ( Webmaster@programacion.com, 2018)

### 2.14.11. JAVASCRIPT

Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos basados en propósitos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente del lado del cliente, interpretado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas.

**Figura 2.20**  
Herramienta JAVASCRIPT



**Nota:** (Lenguaje de programación, JavaScript, 2019)

#### **2.14.12. Ajax**

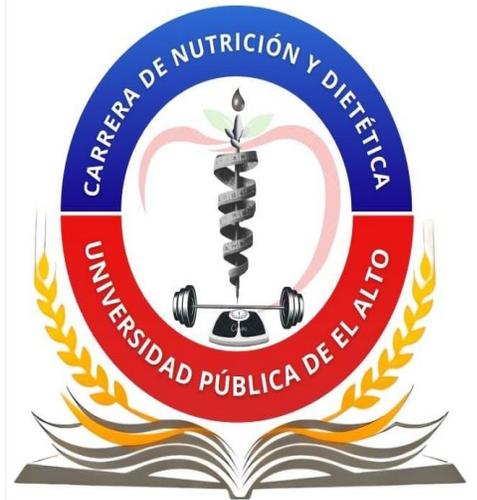
Es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe a posibilidad de configurar las peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor.

**Figura 2.21**  
Herramienta Ajax



**Nota:** (Tecnología de la información, sitio desarrollo web, AJAX, 2018)

“SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y  
TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL”  
CASO: CARRERA NUTRICION Y DIETETICA



# CAPITULO III

## MARCO APLICATIVO



### **3. MARCO APLICATIVO**

#### **3.1. INTRODUCCIÓN**

En el presente capítulo se aplicará la ingeniería de requerimientos, se realizará el análisis y diseño siguiendo la metodología UWE (UML Base Web Engineering Ingeniería Web Basado en UML). Con las diferentes fases correspondientes a la conceptualización análisis y diseño, que nos presentan los diversos esquemas en un proceso iterativo e incremental dando apoyo al modelado de la aplicación.

#### **3.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La carrera de Nutrición y Dietética U.P.E.A. brinda consultas nutricionales ciudadano de la urbe alteña, la Clínica se ubica en la zona Villa Esperanza, en un espacio reducido dentro de la Universidad Pública de El Alto.

La Carrera de nutrición y dietética actualmente en sus servicios realiza un registro de las personas que visitan la carrera para su atención correspondiente de forma manual y presencial, se registra los datos del paciente, posteriormente una vez realizado la revisión médica se procede a llenar el diagnóstico y el tratamiento adecuado. Una vez terminado el registro se procede a archivar el registro, en carpetas físicas.

Cabe mencionar q la carrera de Nutrición y Dietética no cuenta con un sistema web de Teleconsulta y Telediagnostico Nutricional que permita realizar consultas virtuales que ayude y brinde consultas sin tener la necesidad que el paciente acuda a la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Pública de El Alto.

que dentro del registro del historial no se tiene un identificador único tanto para los pacientes, por lo cual al momento de buscar un historial de un paciente que ya haya visitado la carrera de Nutrición y Dietética, se hace una tarea difícil, por lo cual se hace el llenado de otra ficha de historial, incurriendo en duplicidad de datos.

#### **3.3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

##### **3.3.1. Obtención de Requerimiento**

Los requerimientos son una parte muy importante en este capítulo, ya que a partir de este se tiene el pilar principal para las siguientes fases de la metodología UWE, la obtención de requerimientos se obtuvo de acuerdo a la siguiente tabla:

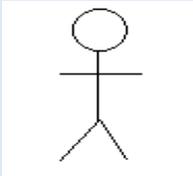
**Tabla 3.1.**  
*Obtención de Requerimientos*

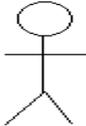
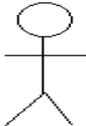
Tareas	Descripción
<b>Entrevista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se realizó la entrevista con la carrera de Nutrición y Dietética U.P.E.A.</li> <li>➤ Director de La Carrera.</li> </ul>
<b>Observaciones</b>	Dificultad en realizar consultas virtuales y carencias relacionadas al proceso de emitir diagnóstico a pacientes, debido a la distancia en la que se encuentran para asistir a la carrera de Nutrición y Dietética.
<b>Documentación</b>	La Clínica proporcionó la información de los historiales clínicos, tanto el modelo del documento como los datos clínicos.

### 3.3.2. Identificación de Actores

Los actores que intervienen en la clínica son parte muy importante del proyecto, ya que estos están en interacción del manejo constante del historial clínico, los actores y las funciones que cumplen se muestra a continuación:

**Tabla 3.2.**  
*Identificaciones de actores*

Actor	Descripción
<p style="text-align: center;"><b>Administrador</b></p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Director</p> <p>Es el encargado de la administración general de la Carrera, además de ser Nutricionista de especialidad de la Carrera encargado de la supervisión de los historiales clínicos y</p>

	tratamientos.
<p><b>Usuario</b></p> 	<p>Pacientes - estudiantes</p> <p>Los Nutricionistas se encarga de colaborar en las actividades dentro de la carrera de acuerdo a instrucciones del director de la Carrera. También encargado de los registros de los historiales clínicos y tratamientos.</p>
<p><b>Invitado</b></p> 	<p>Personas que acuden a la carrera, personas interesadas en los servicios y otros de la carrera.</p>

### 3.3.3. Identificación de Requerimientos

Es muy importante obtener los requerimientos correctos, sin embargo, estos deben ser clasificados en requerimientos funcionales y no funcionales.

### 3.3.4. Requerimientos Funcionales

Son los requerimientos que cumplen las reglas del negocio y sus características

**Tabla 3.3.**

*Análisis de Requerimientos Funcionales*

Rol	Descripción	Función
R1-1	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se accederá el sistema, verificando el acceso a usuarios permitidos.</li> <li>➤ Se establecerá los permisos de acuerdo al rol de usuario.</li> </ul>
R1-2	Administración de Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema podrá crear, ver, editar, eliminar y buscar a los usuarios registrados.</li> </ul>
R1-4	Administración de Pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema podrá crear, ver, editar, eliminar y buscar a los Pacientes registrados.</li> </ul>

R1-5	Administración de Diagnósticos	➤ El sistema podrá crear, ver, editar y eliminar, el diagnóstico correspondiente a los pacientes.
R1-6	Historial Clínico	➤ El sistema mostrará toda la información del historial clínico de acuerdo a los pacientes a la cual le pertenezca.
R1-7	Tratamiento Clínico	El sistema mostrará toda la información del tratamiento clínico de acuerdo a los pacientes a la cual le pertenezca.
R1-8	Reporte de Historial Clínico	➤ El sistema podrá generar un reporte del historial clínico de acuerdo a los pacientes que lo requiera.
R1-9	Reporte de Tratamiento Clínico	➤ El sistema podrá generar un reporte del tratamiento clínico de acuerdo a los pacientes que lo requiera.

### 3.3.5. Requerimientos No Funcionales

Son los requerimientos del rendimiento de los procesos o del sistema. **Tabla 3.4.**

*Análisis de Requerimiento No Funcionales*

Rol	Función
R2-1	El sistema de visualizarse y funcionar correctamente en los diferentes navegadores.
R2-2	La interfaz gráfica debe ser fácil y entendible para el usuario.
R2-3	Toda transacción realizada debe responder al usuario en la brevedad que lo requiera.

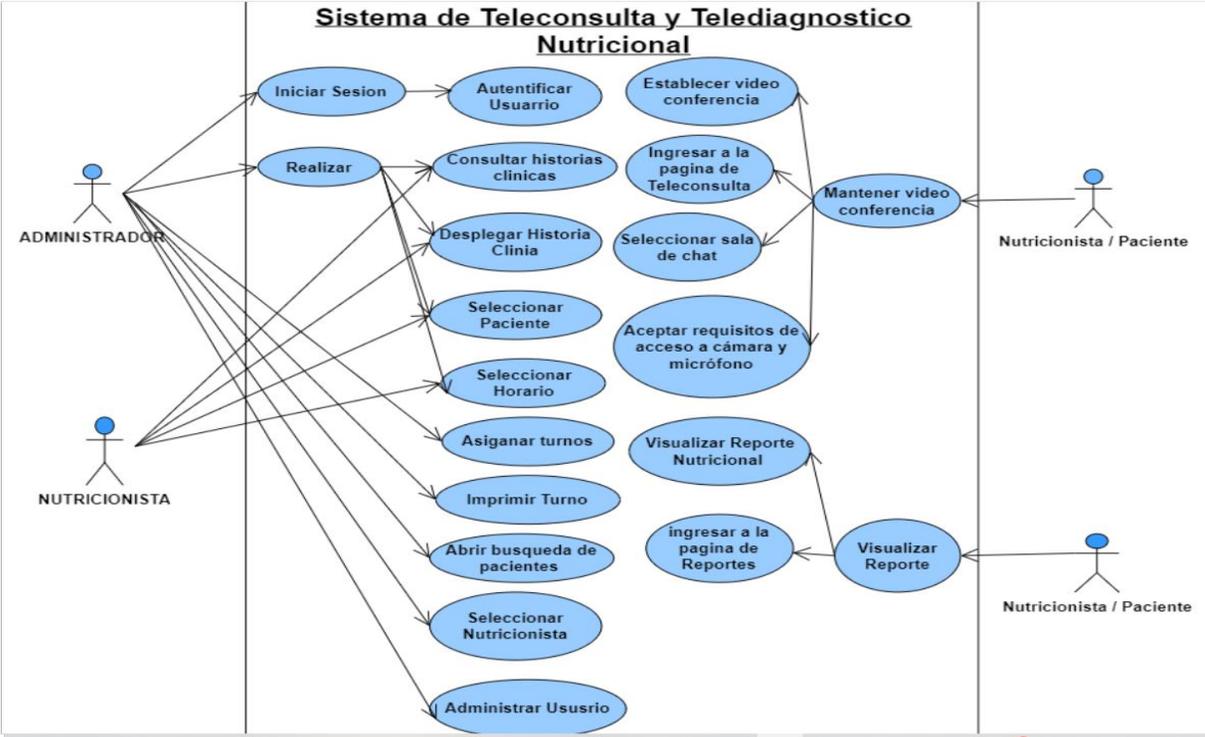
R2-4	Soporte y mantenimiento, para brindar disponibilidad del sistema en la red.
------	---

**3.4. MODELO DE CASO DE USO**

A continuación, plasmaremos el análisis de requerimiento del sistema mediante el diseño de casos de uso expresando en el comportamiento del sistema frente a las acciones de los actores del sistema y demás elementos que permitan la contemplación del problema. Caso de uso general los diagramas de casos de uso, se irán describiendo el comportamiento del sistema frente a las acciones de los diferentes actores mencionados anteriormente. En donde se puede mostrar los roles que cumplen los cada uno y como los usuarios interactúan con el sistema .se muestra el modelado, de la interacción de los actores con el sistema de manera general.

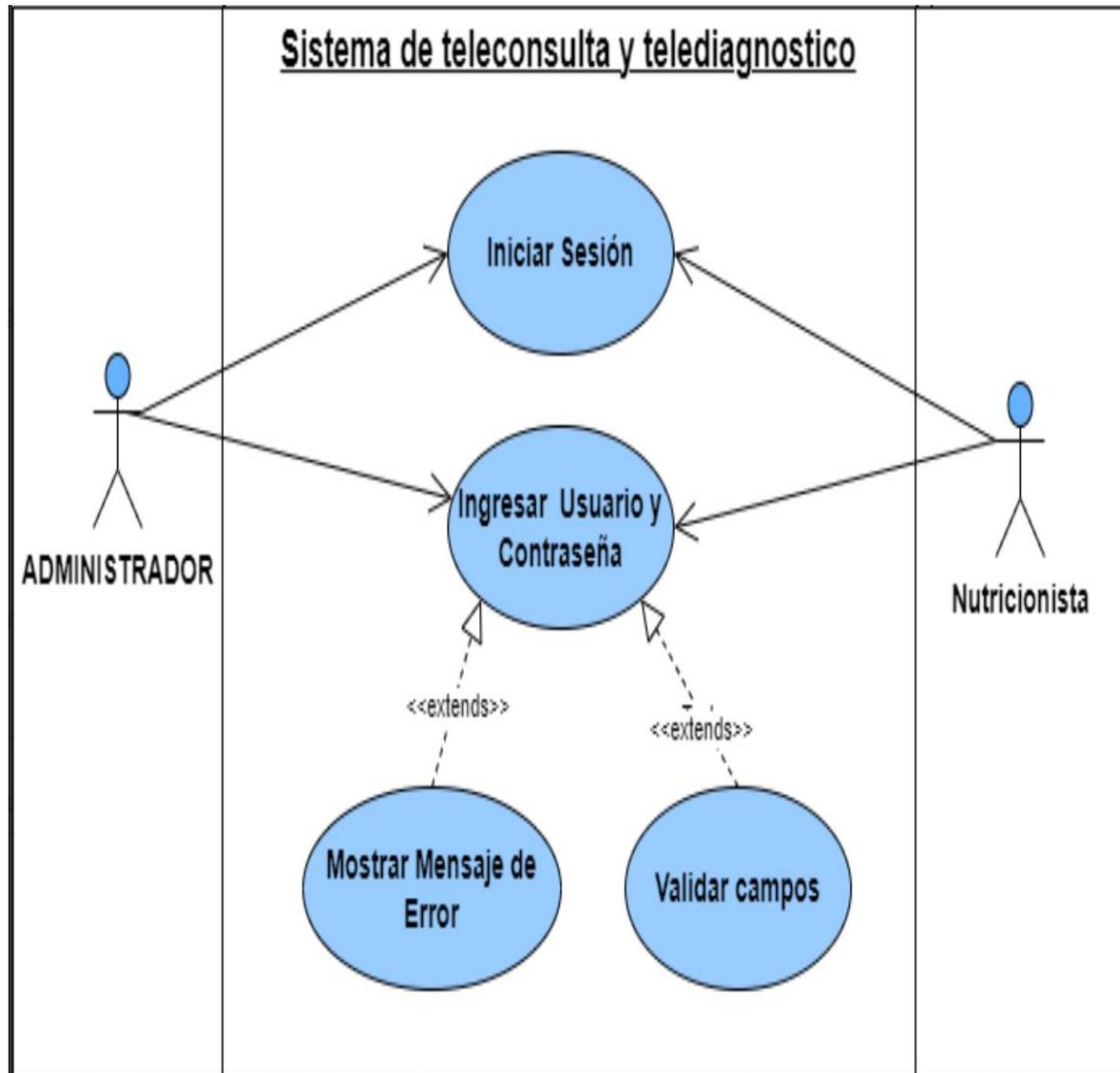
**Figura 3.1.**

*Diagrama de Caso de Uso en General*



**Figura 3.2.**

Diagrama de Caso de uso Ingresar al Sistema de Teleconsulta



**Tabla 3.5.**

Descripción de Caso de Uso: Ingresar al Sistema de Teleconsulta

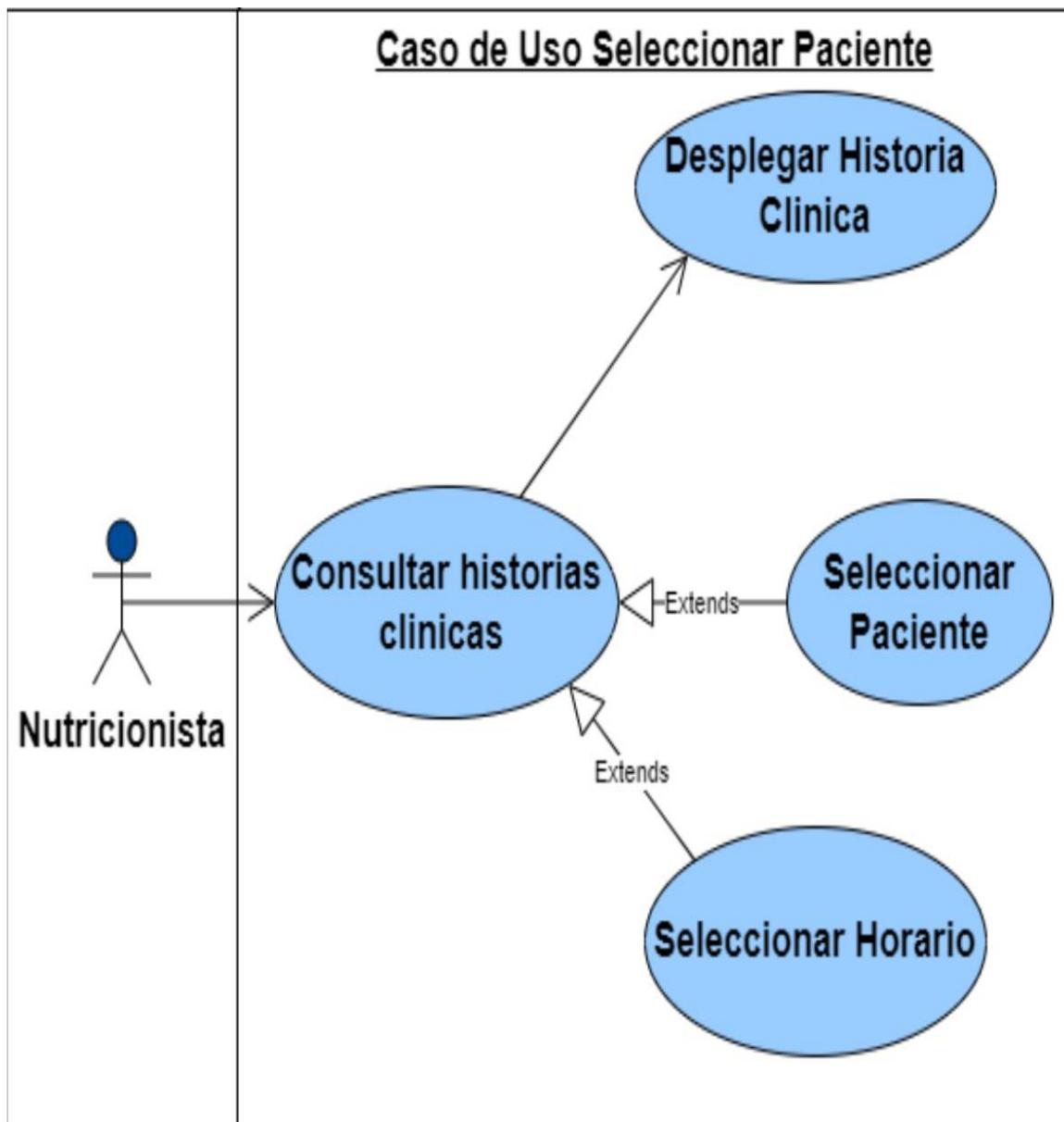
Caso De Uso:	Ingresar al Sistema de Teleconsulta
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar al Sistema.</li></ul>
<b>Actores</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador / usuario.</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitar usuario y contraseña para iniciar sesión</li></ul>

	en el sistema.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario registrado en el sistema.</li> <li>• Usuario habilitado.</li> <li>• Ingresar nombre de usuario correcto.</li> <li>• Ingresar contraseña correcta.</li> </ul>
<b>Flujo de Eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Administrador encargado de la carrera podrá acceder a la página del ingreso.</li> <li>• El administrador iniciara sesión con su usuario y contraseña.</li> <li>• El administrador podrá crear, registrar, modificar y añadir los historiales clínicos de los pacientes al sistema.</li> <li>• El administrador podrá autorizar el horario de la consulta.</li> <li>• El administrador actualizara constantemente todos los historiales clínicos que se actualicen en la carrera.</li> <li>• El administrador podrá podrá determinar los usuarios a las personas que puedan administrar a los usuarios.</li> </ul>

<b>Excepciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No haya sistemas para el registro</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador / usuario ingresara y autentificara correctamente en el sistema.</li> </ul>
<b>Excepciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No todos podrán ingresar como administradores.</li> </ul>

**Figura 3.3.**

*Diagrama de Caso de Uso Seleccionar Paciente*



**Tabla 3.6.**

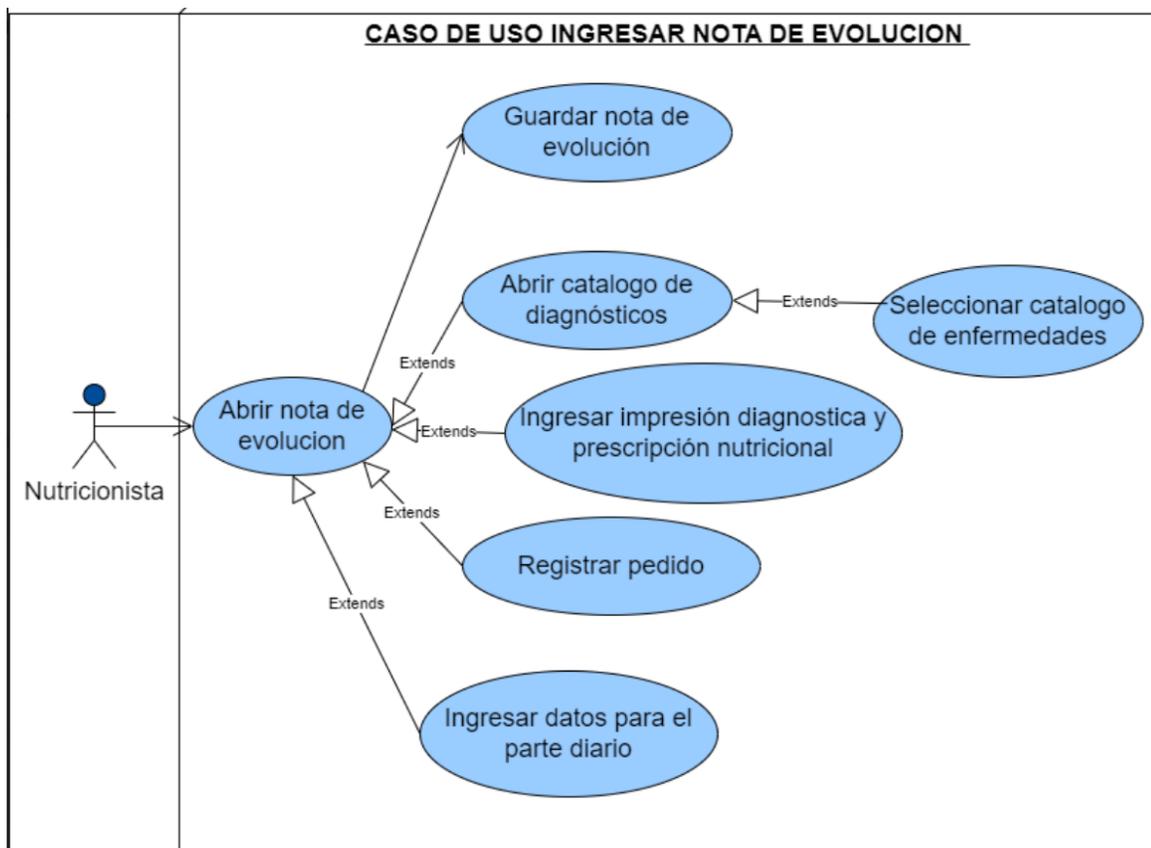
*Descripción de Caso de Uso: Seleccionar Paciente*

<b>Caso De Uso:</b>	<b>Seleccionar paciente</b>
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccionar paciente</li></ul>
<b>Actor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nutricionista</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Escoger pacientes con horarios asignados para consultas.</li></ul>
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar sesión.</li><li>• Ser usuario del sistema</li><li>• Tener asignado horarios para la consulta</li><li>• El paciente debe haberse atendido al menos una vez.</li><li>• Debe existir la historia clínica en la base de datos.</li></ul>
<b>Flujo de eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar el sistema</li><li>• Abrir Historia Clínica.</li><li>• Despliega formulario de consultar historias clínicas</li><li>• Seleccionar jornada</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despliega lista de paciente.</li> <li>• Seleccionar paciente</li> <li>• Recuperar historia clínica del paciente</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se carga la historia clínica y es presentado al nutricionista.</li> </ul>
<b>Excepciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario no podrá modificar ni crear cambios en las historias clínicas.</li> </ul>

**Figura 3.4.**

*Diagrama de Caso de Uso Ingresar Nota de Evolución*



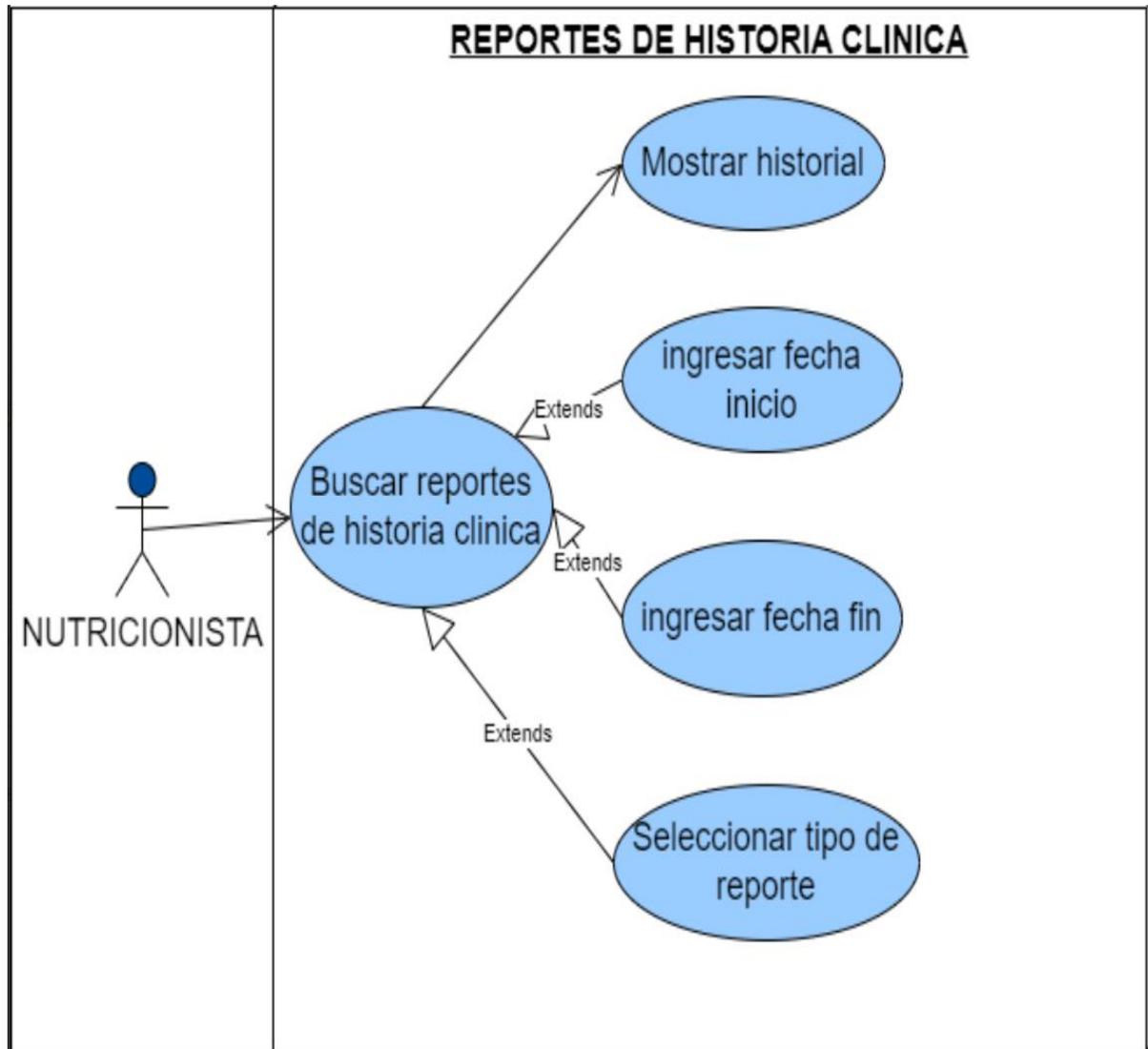
**Tabla 3.7.**

*Descripción de Caso de Uso: Ingresar nota de Evolución*

<b>Ingresar nota de evolución</b>	
<b>Caso De Uso:</b>	
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar Nota de Evolución.</li></ul>
<b>Actores</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nutricionista</li></ul>
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccionar paciente</li><li>• Cargar historia clínica</li><li>• Abrir nota de evolución</li></ul>
<b>Flujo de eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abrir nota de Evolución</li><li>• Registrar la impresión Diagnostica prescripción médica.</li><li>• Abrir catálogos de Diagnósticos</li><li>• Seleccionar Diagnósticos</li><li>• Ingresar datos para el parte diario.</li><li>• Generar pedido</li><li>• Guardar en la base de datos</li><li>• Muestra el mensaje “Registro Guardado”</li></ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar la historia clínica</li></ul>

**Figura 3.5.**

*Diagrama de Caso de Uso Reporte de historia clínica*



**Tabla 3.8.**

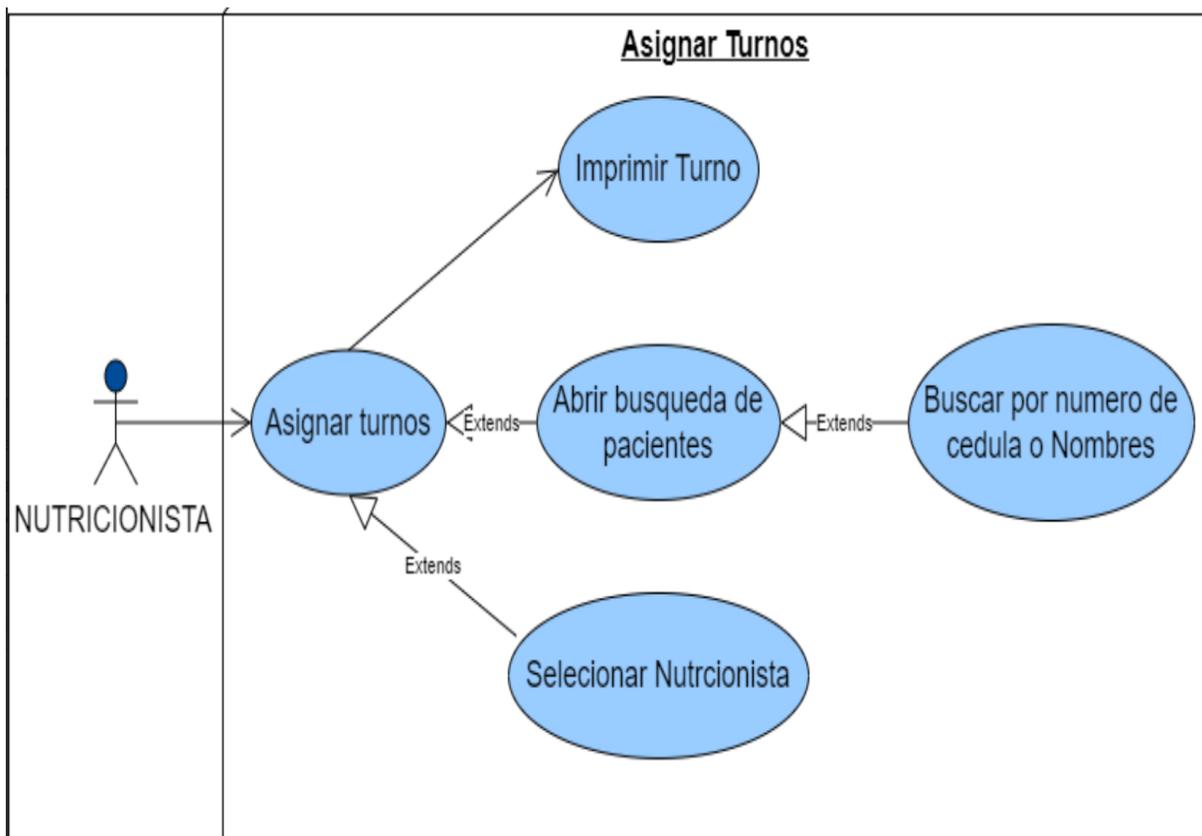
*Descripción de Caso de Uso Reporte de Historia Clínica*

Caso De Uso: Reportes de historia Clínica	
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultar Reporte de Historia Clínica</li> </ul>
<b>Actor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutricionista</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La nota de evolución presenta distintos tipos de</li> </ul>

	reportes que pueden ser consultados en un periodo de tiempo.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir nota de evolución</li> </ul>
<b>Flujo de eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir nota de evolución</li> <li>• Seleccionar fecha inicial</li> <li>• Seleccionar fecha final</li> <li>• Seleccionar Tipo de reporte</li> <li>• Muestra información acorde al periodo y tipo de reporte</li> <li>• Muestra a detalle la información del reporte seleccionado</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se muestra la información solicitada</li> </ul>

**Figura 3.6.**

*Caso de Uso Asignar Turnos*



**Tabla 3.9.**

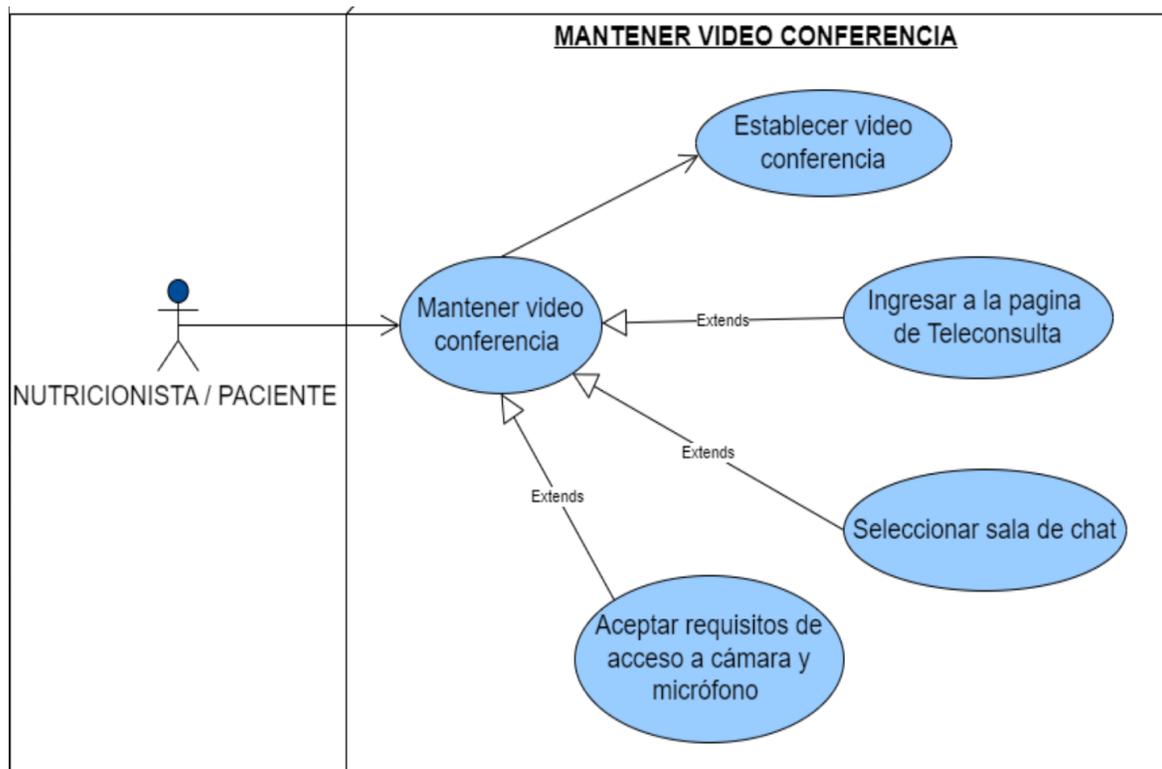
*Caso de Uso Asignar Turnos*

<b>Caso De Uso: Asignar Turnos</b>	
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asignar Turnos</li></ul>
<b>Actor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El Administrador asigna un turno al paciente</li></ul>
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar al Sistema</li><li>• Tener asignado el perfil del Administrador</li><li>• El Nutricionista debe tener disponibilidad de horario</li><li>• Datos personales del paciente</li><li>• Abrir Consulta Externa</li></ul>
<b>Flujo de eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar el sistema</li><li>• Abrir Consulta Externa</li><li>• Buscar Paciente</li><li>• Seleccionar Paciente</li><li>• Mostrar formulario de registro de turnos.</li><li>• Seleccionar Nutricionista</li><li>• Guardar Turno</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra el mensaje: "Registro guardado"</li> <li>• Muestra menú de impresión</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se imprime el turno que se entrega al paciente</li> </ul>

**Figura 3.7.**

Caso de Uso de Mantener Video Conferencia



### 3.5. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE TELECONSULTA

#### 3.5.1. Identificación de Actores

- **Nutricionista.** Es el actor responsable de seleccionar, evaluar y diagnosticar al paciente luego de la consulta.

- **Paciente.** Es el actor que recibe la atención clínica por parte del nutricionista.

### 3.5.2. Identificador de Casos de Uso

**Tabla 3.10.**

*Casos de Uso Generales*

Actor	función
	Descripción
<b>Nutricionista/Paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener Videoconferencia</li> <li>• Visualizar Reportes</li> </ul>

**Tabla 3.11.**

*Identificación de casos de Uso del Nutricionista*

Actor	función
	Descripción
<b>Nutricionista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar paciente.</li> <li>• Ingresar Nota de Evolución</li> <li>• Consultar Reporte de Historia clínica</li> </ul>

**Tabla 3.12.**

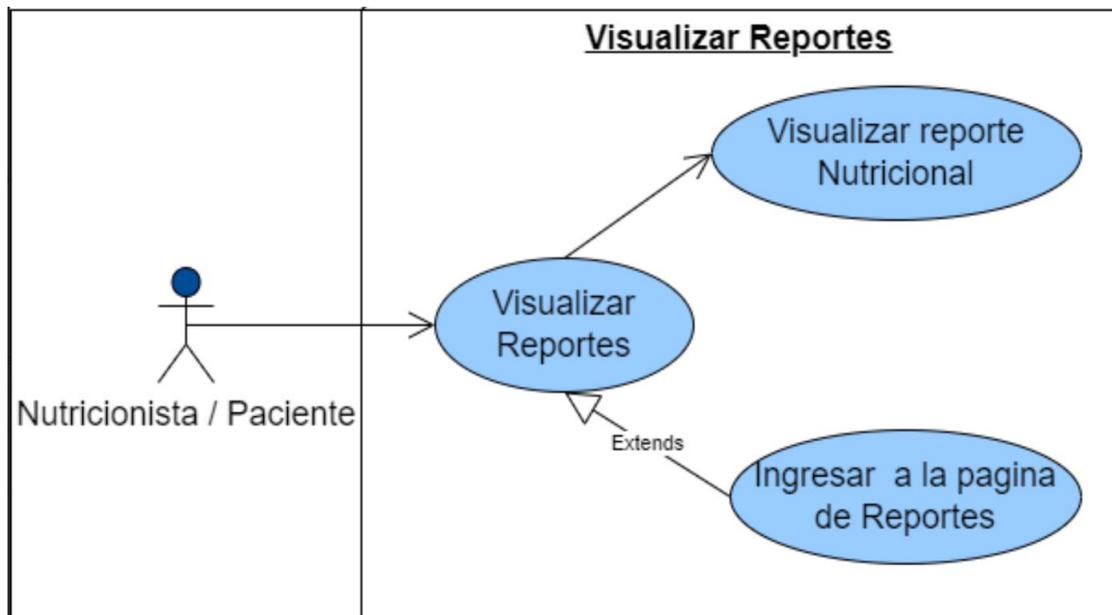
*Caso de Uso Mantener Video conferencia*

Caso De Uso:	Mantener Video conferencia
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener Video Conferencia</li> </ul>
<b>Actor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutricionista / Paciente</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video conferencia que mantiene el paciente con el Nutricionista de la carrera</li> </ul>
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión en el sistema</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertener a un Perfil</li> </ul>
<b>Flujo de eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la página de Teleconsulta</li> <li>• Seleccionar sala de chat</li> <li>• Aceptar requisito de acceso a cámara y micrófono</li> <li>• Seleccionar vista de la cámara</li> <li>• Muestra video conferencia</li> </ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establece la video conferencia</li> </ul>

**Figura 3.8.**

*Caso de Uso Visualizar Reportes*



**Tabla 3.13.**

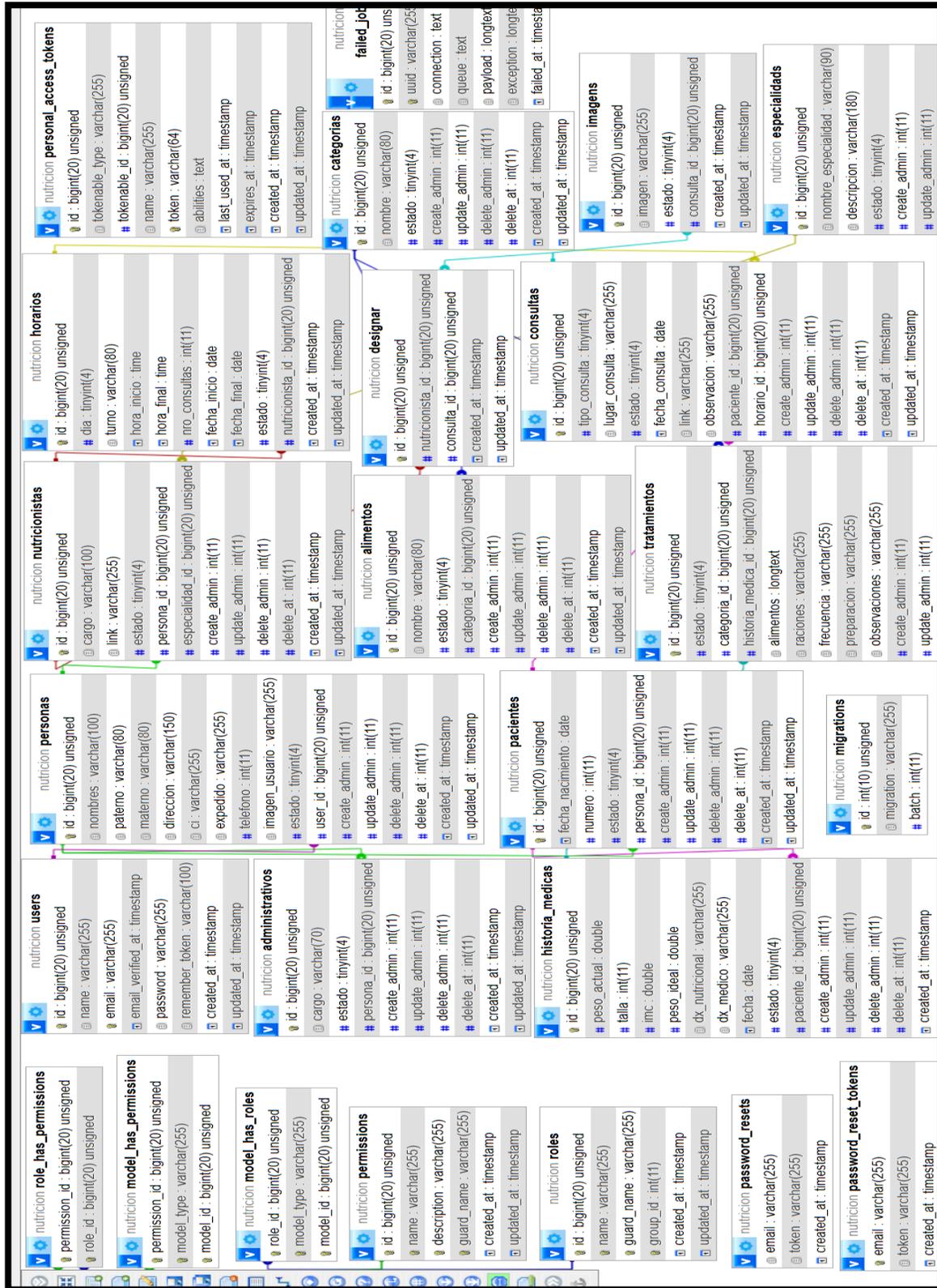
*Caso de Uso Visualizar Reporte*

<b>Caso De Uso: Visualizar Repotes</b>	
<b>Nombre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visualizar Reporte</li></ul>
<b>Actor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paciente</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reporte Nutricional</li></ul>
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar sesión en el sistema</li><li>• Pertener a un Perfil</li></ul>
<b>Flujo de eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar a la página de Reportes</li><li>• Muestra reporte Nutricional</li></ul>
<b>Postcondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visualizar reportes Nutricional</li></ul>

### **3.6. MODELO DE CONTENIDOS**

El modelo de contenidos tiene por objetivo de mostrar todas las relaciones entre entidades y la estructura de datos que se encuentren alojados en el sistema de que este contiene toda la información relevante que se encuentra almacenada en el sistema como se muestra en el diagrama de entidad relación que se muestra por los diagramas UML

**Figura 3.9.**  
Diagrama de clases para el sistema de Teleconsulta.

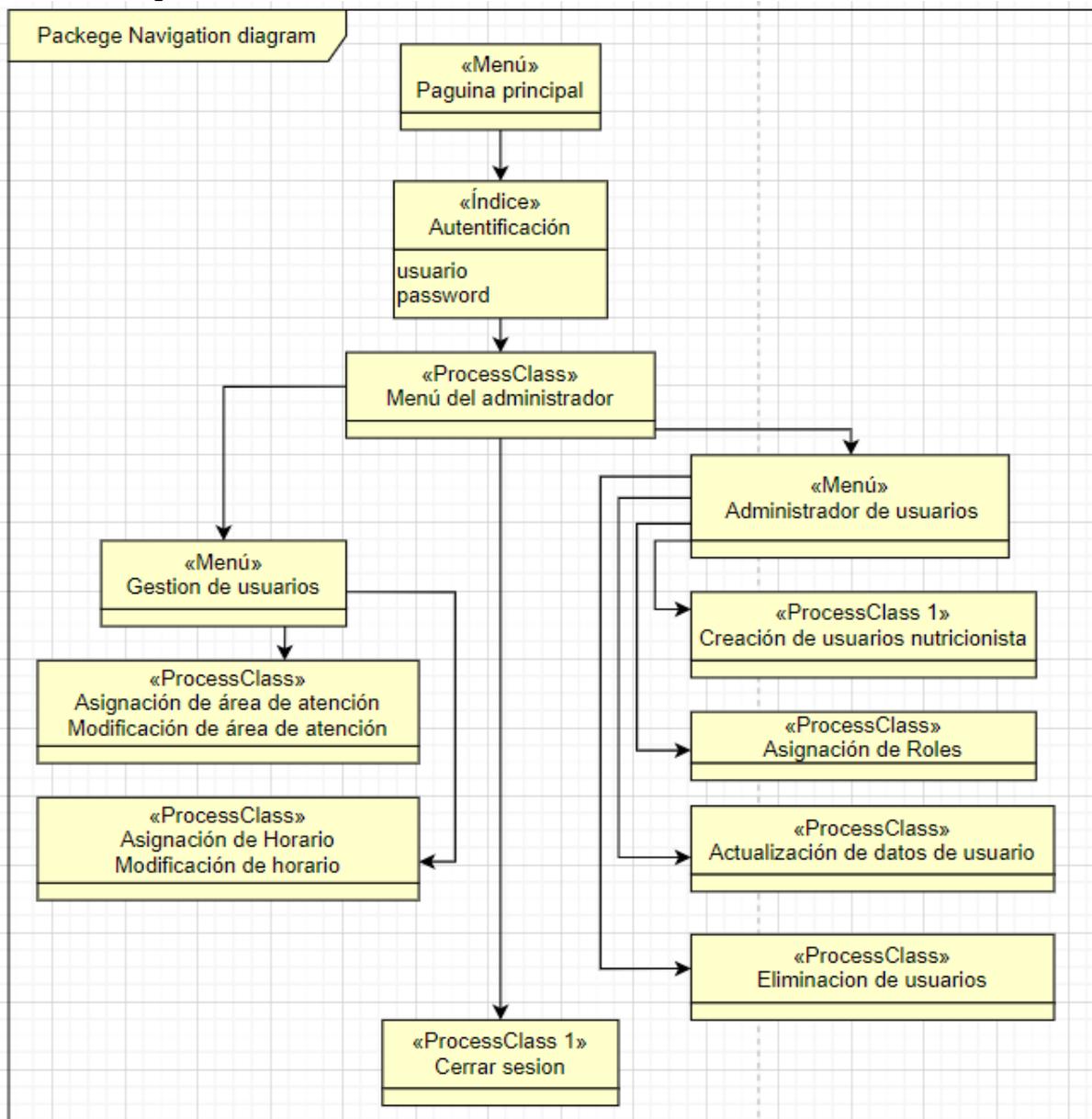


### 3.7. MODELO DE NAVEGACIÓN

El diseño navegación tiene como por objetivo la representación de los nodos y los enlaces donde se muestra el mejor de los vínculos lógicos y de navegación entre clases. Es una aplicación orientada a la web es necesario modelar la navegación del sistema, el cual presenta los modelos de navegación.

#### 3.7.1. Modelo de navegación: Administrador

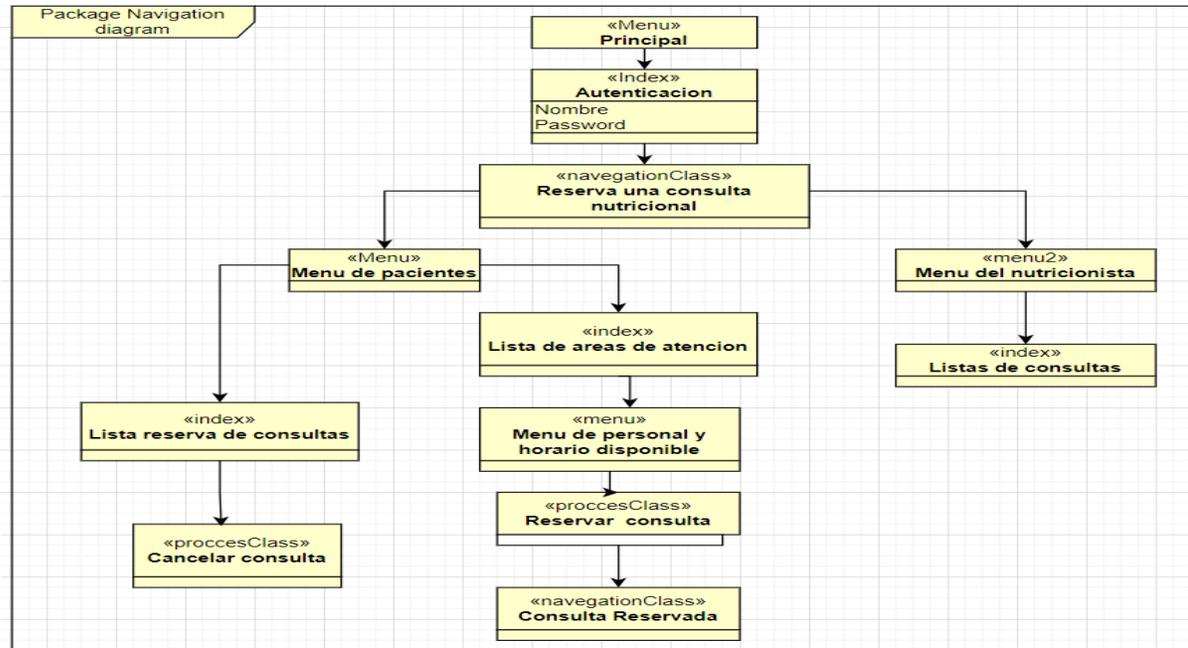
**Figura 3.10.**  
Modelo Navegación - Administrador



### 3.7.2. Modelo de navegación reserva una consulta

**Figura 3.11.**

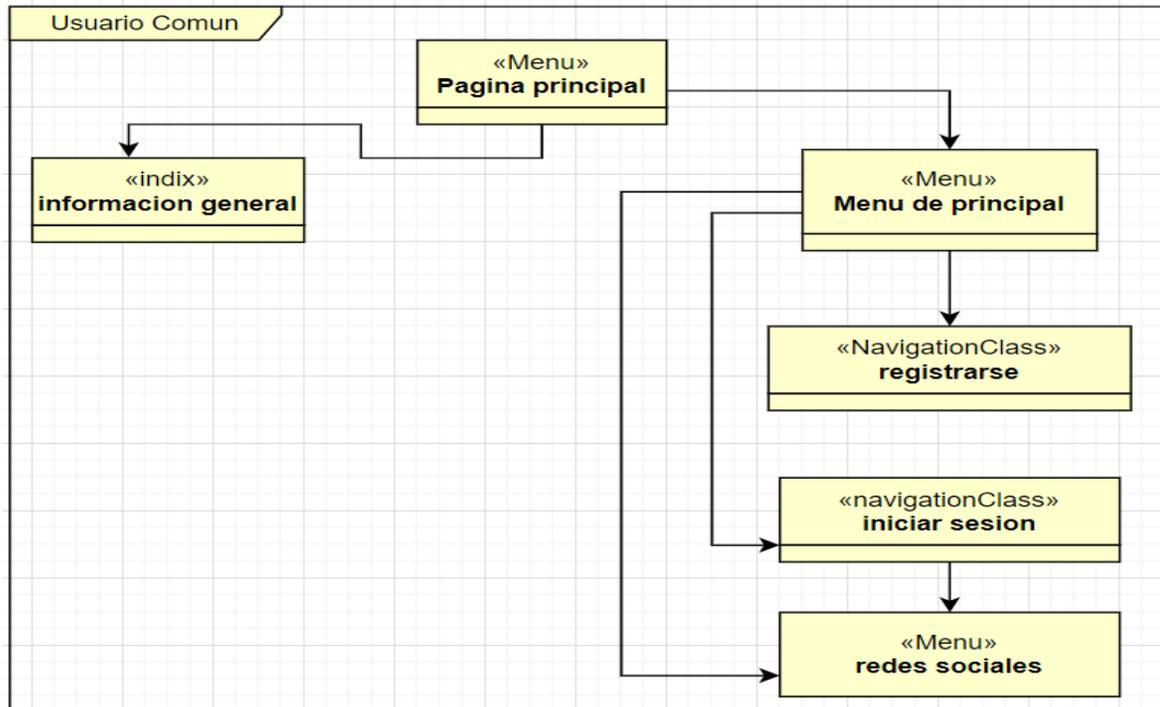
Modelo Navegación – reserva una consulta



### 3.7.3. Modelo de navegación – Usuario Común

**Figura 3.12.**

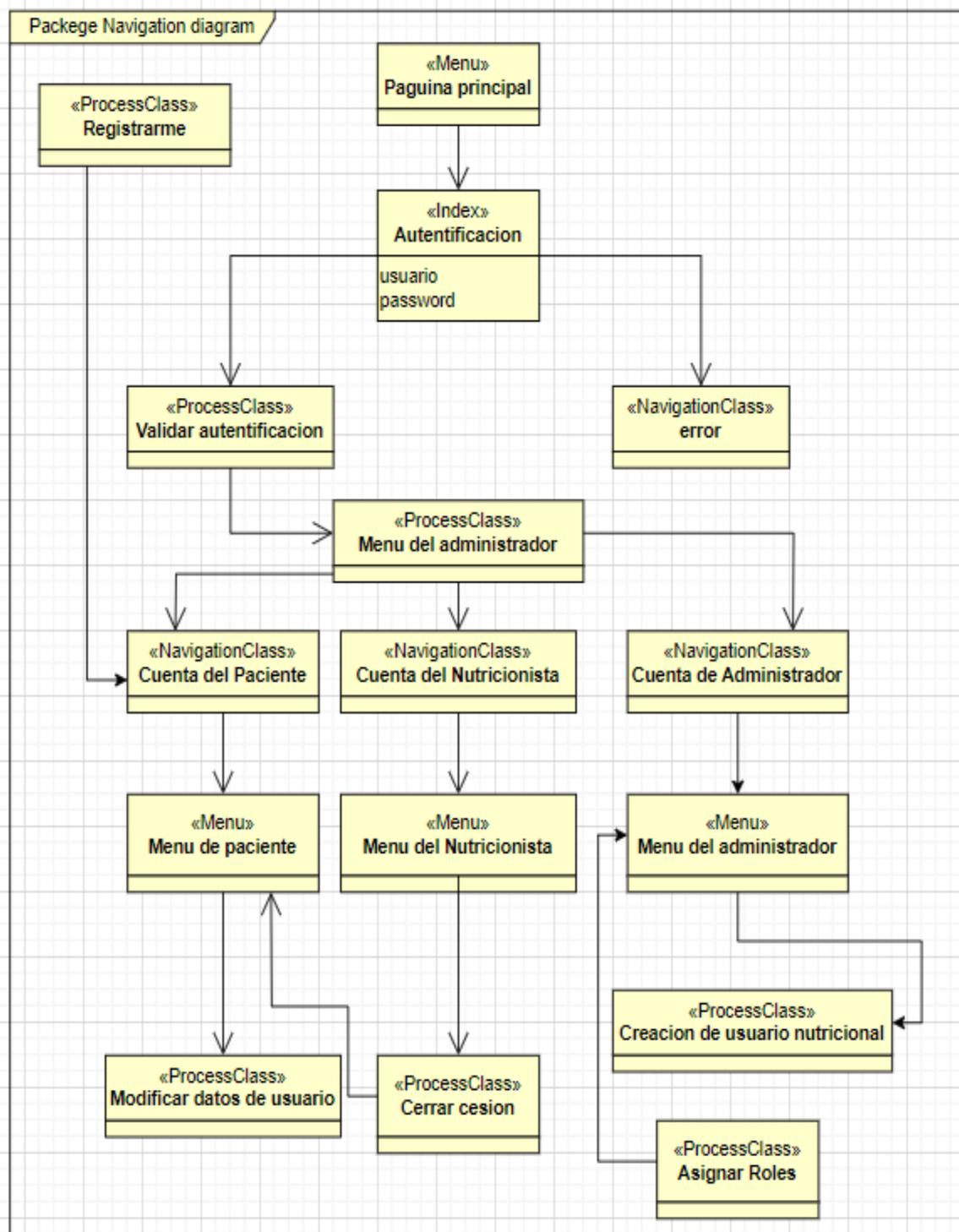
Modelo navegación – Usuario Común



### 3.7.4. Modelo Navegacional Usuario Paciente

Figura 3. 13.

Modelo Navegacional Usuario Paciente

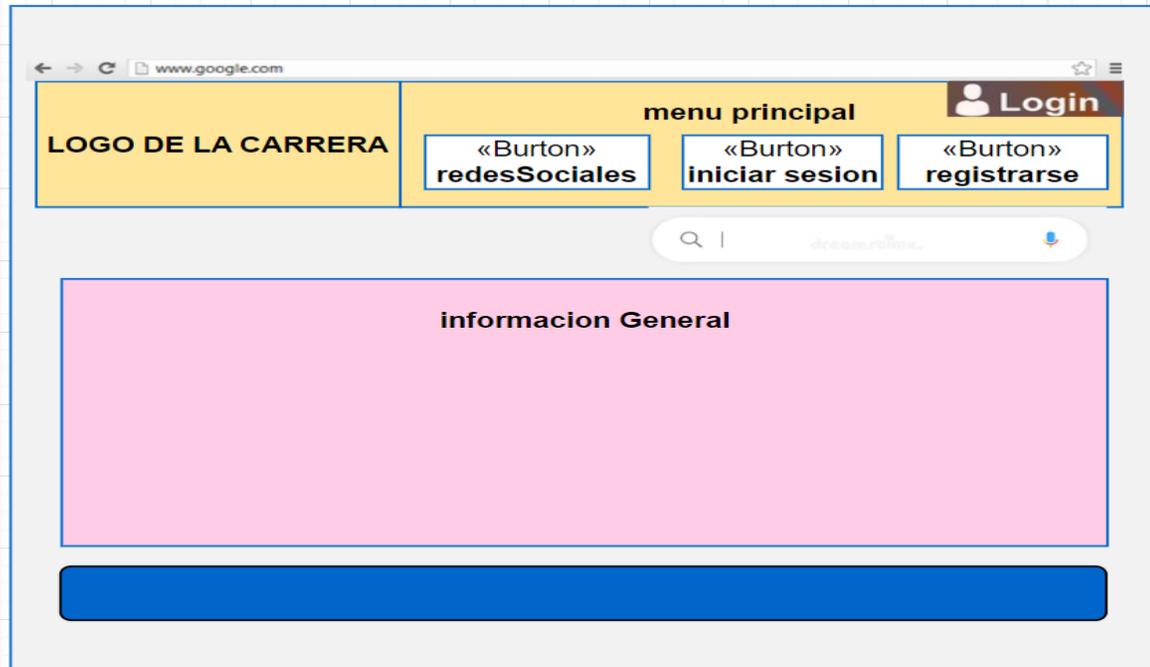


### 3.8. MODELO DE PRESENTACION

A continuación, mostramos los modelos de presentación según UWE, el cual nos plantea la construcción de páginas en forma de bosquejos derivadas en las siguientes figuras.

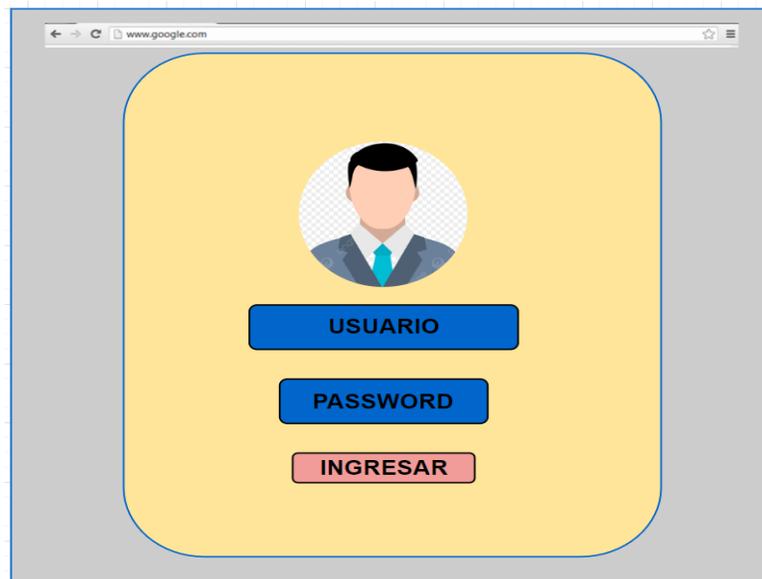
**Figura 3.14.**

*Página inicial Sistema Web Teleconsulta y Telediagnostico Nutricional*

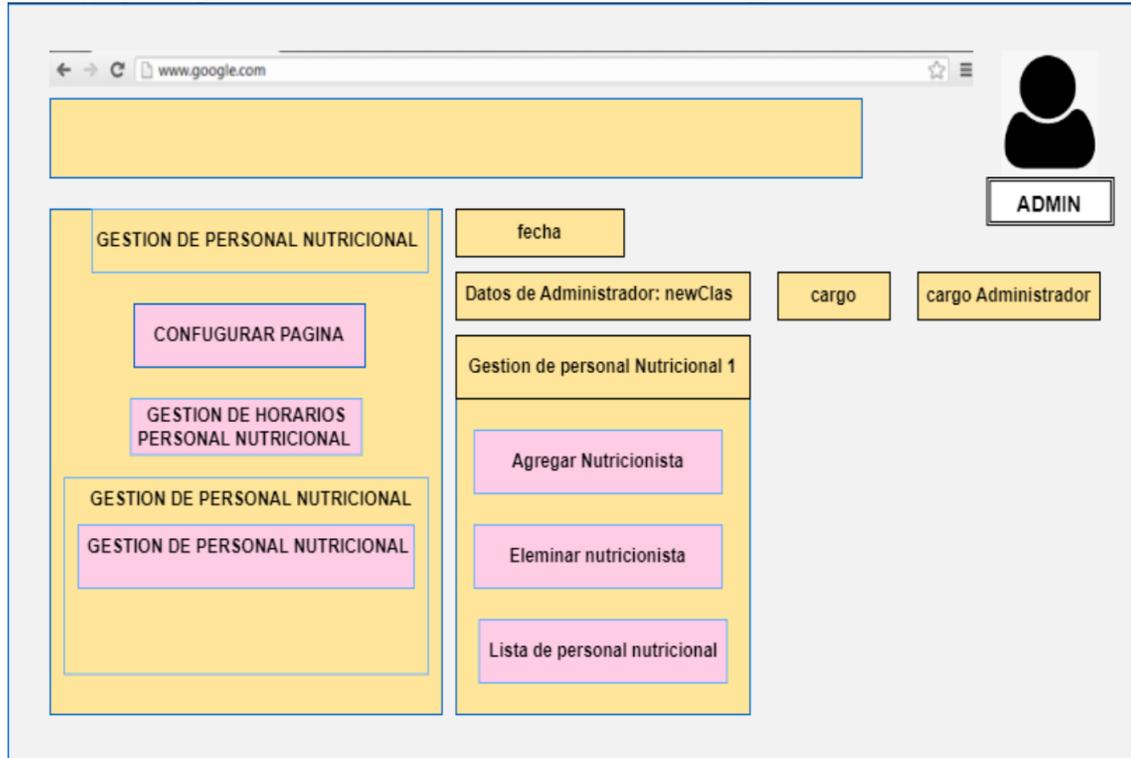


**Figura 3.15.**

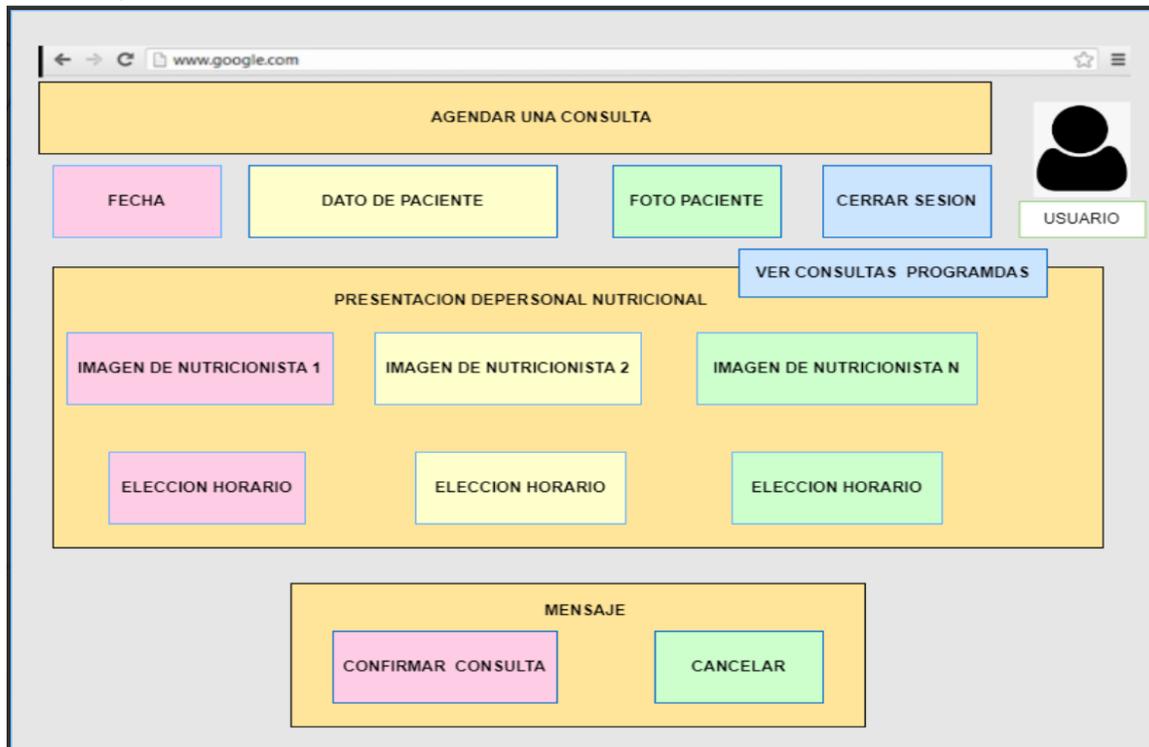
*Pantalla de inicio de sesión del administrador*



**Figura 3.16.**  
Pantalla de la página del administrador



**Figura 3.17.**  
Diseño de presentación, reservar una consulta nutricional



### 3.8. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

En la fase de la implementación consiste en mostrar todo el desarrollo del sistema a partir del modelo de presentación con la interfaz del sistema y sus elementos de la metodología UWE que se realizaron anteriormente.

#### 3.8.1. Implementación parte administrador

A continuación, veremos las pantallas principales

**Figura: 3.18**

*Página principal del Sistema web de Teleconsulta y Telediagnostico Nutricional*

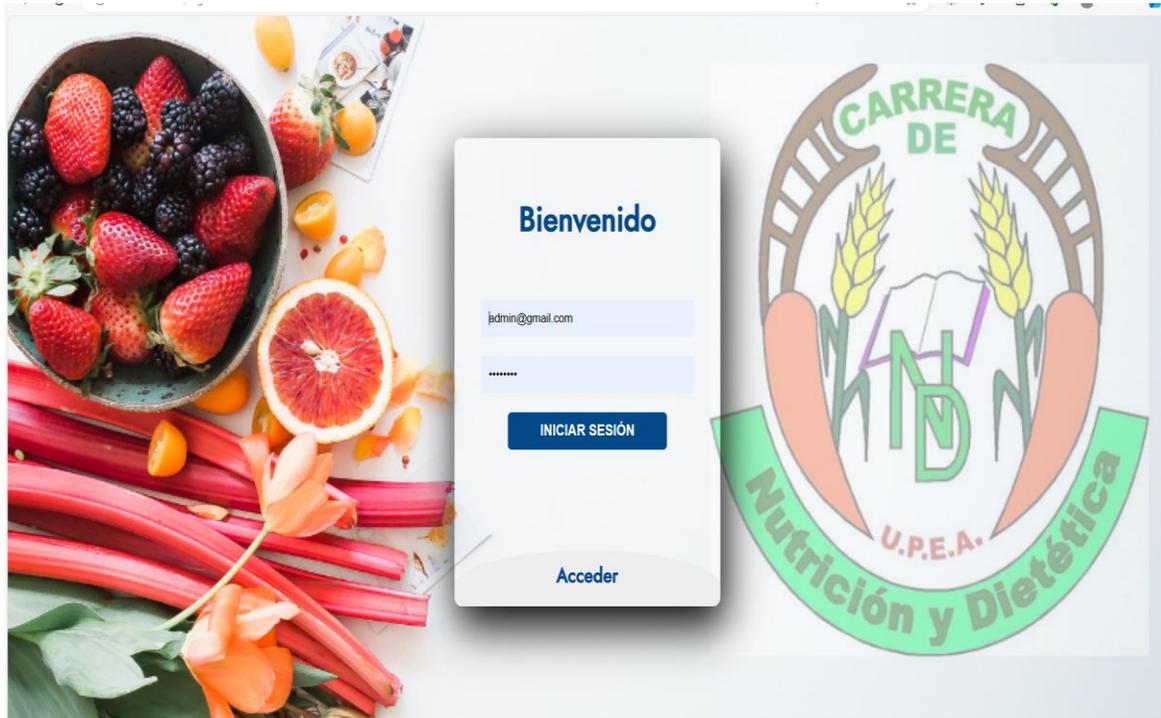


**Figura: 3.19**  
Página principal del Sistema web de Teleconsula y Telediagnostico Nutricional



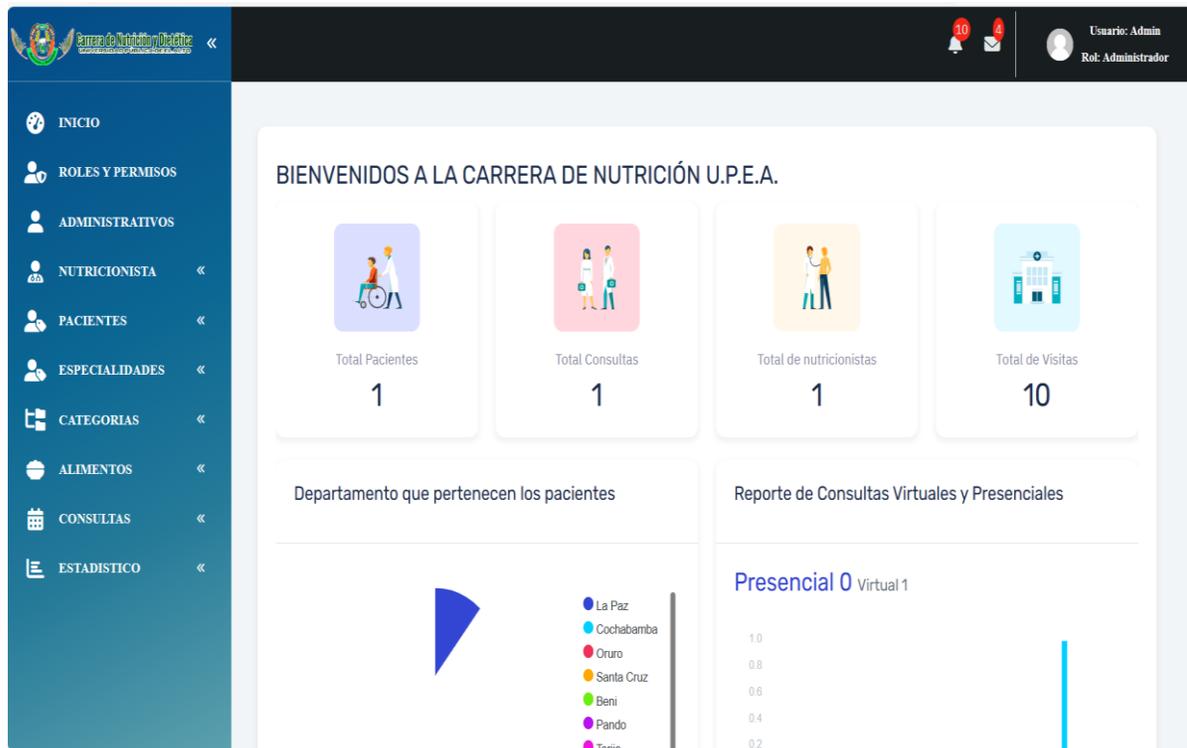
**Figura: 3.20**

Página de inicio sesión



**Figura: 3.21**

página Rol del administrador



**Figura: 3.22**  
página principal del administrador

The screenshot shows the administrator dashboard for the 'Secretaría de Nutrición Dietética'. The top navigation bar includes the logo, a user profile (Admin), and notification icons. The left sidebar contains menu items: INICIO, ROLES Y PERMISOS, ADMINISTRATIVOS, NUTRICIONISTA, PACIENTES, ESPECIALIDADES, CATEGORIAS, ALIMENTOS, CONSULTAS, and ESTADISTICO. The main content area features a 'Roles' dropdown set to 'TODOS' and buttons for '+ CREAR ROL', '+ CREAR PERMISO', and 'VER PERMISOS'. Below this is a table with 4 records, each with an 'EDITAR' button. The table columns are '#', 'ROL DE USUARIO', 'GRUPO', 'PERMISOS', and 'OPCIONES'.

#	ROL DE USUARIO	GRUPO	PERMISOS	OPCIONES
1	administrador	ADMINISTRADOR GENERAL	admin create admin show	EDITAR
2	director	DIRECTOR	admin create admin show	EDITAR
3	nutricionista	MEDICO	nutricionista show	EDITAR
4	invitado	MEDICO	invitado show	EDITAR

Mostrando 1 a 4 de 4 registros

**Figura: 3.23**  
Creación de un administrador

The screenshot shows the 'Agregar administrativo' form. It includes a profile picture placeholder with 'Elegir archivo' and 'N...' buttons. The form fields are: Nombres, Ap. Paterno, Ap. Materno, Email, C.I., Expedido (dropdown), Dirección, Telefono, and Cargo. There are 'Cerrar' and 'Registrar' buttons at the bottom. The background shows the same dashboard as Figure 3.22, but dimmed.

**Figura: 3.24**

*Creación de un Nutricionista*

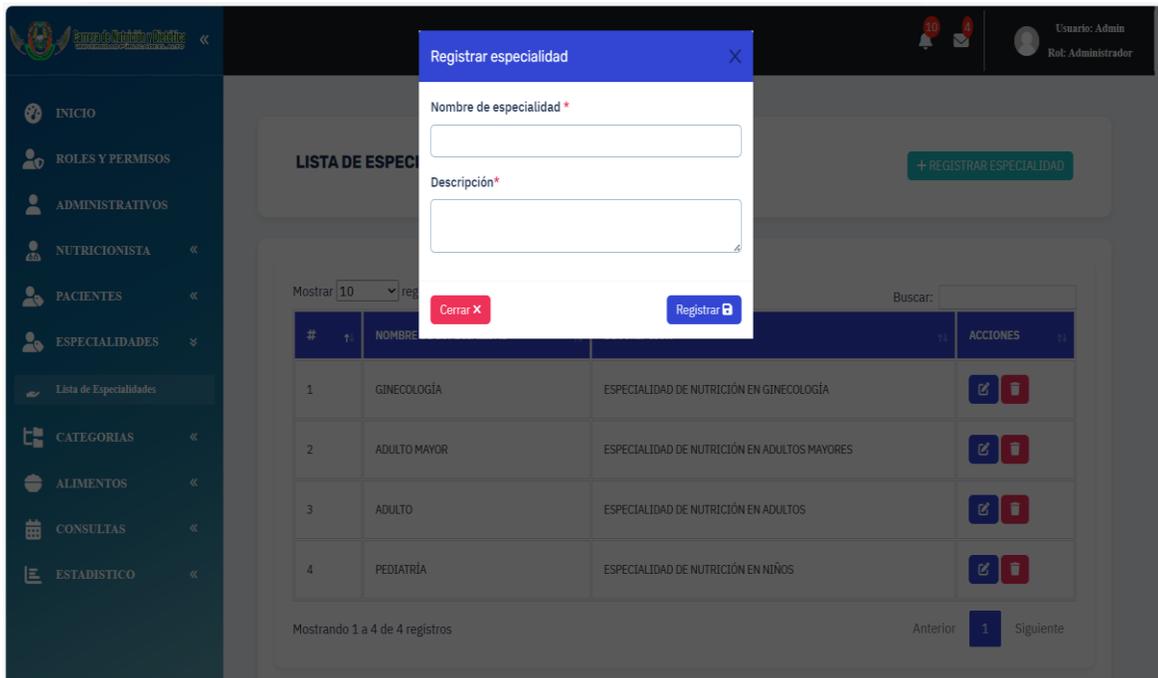
The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing menu items: INICIO, ROLES Y PERMISOS, ADMINISTRATIVOS, NUTRICIONISTA, PACIENTES, ESPECIALIDADES, CATEGORIAS, ALIMENTOS, CONSULTAS, and ESTADISTICO. The main content area displays a modal window titled "Registrar nutricionista". The modal contains a profile picture placeholder with "Elegir archivo" and "N..." buttons. The form fields are: Nombres \*, Ap. Paterno \*, Ap. Materno \*, Email \*, C.I. \*, Expedido \* (dropdown menu), Dirección \*, Telefono \*, Cargo \*, and Especialidad \* (dropdown menu). At the bottom of the modal are "Cerrar X" and "Registrar" buttons. The background shows a blurred view of the "Registrar nutricionista" page with a "+ REGISTRAR NUTRICIONISTA" button and a "OPCIONES" menu.

**Figura: 3.25**

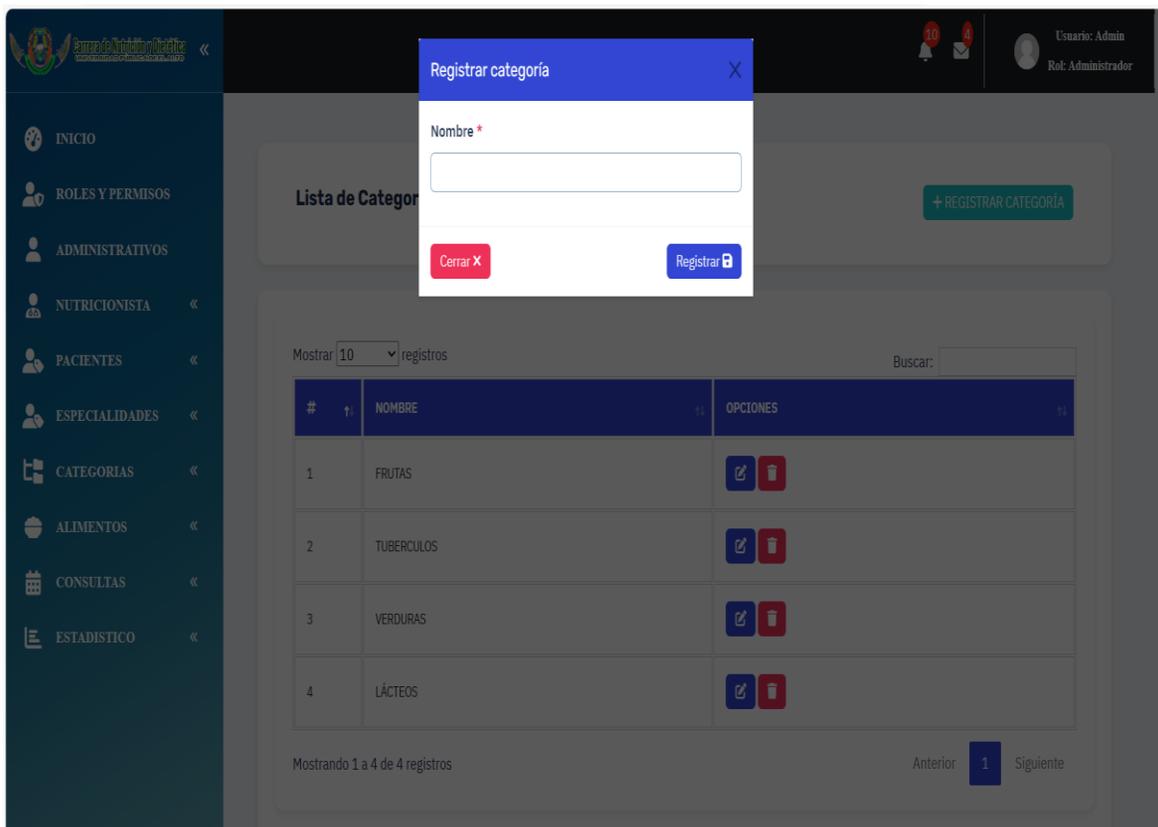
*Creación de un Paciente*

The screenshot shows the same web application interface as Figure 3.24. The modal window is titled "Registrar paciente". It features a profile picture placeholder with "Elegir archivo" and "N..." buttons. The form fields are: Nombres \*, Ap. Paterno \*, Ap. Materno \*, Email \*, C.I. \*, Expedido \* (dropdown menu), Dirección \*, Telefono \*, Fecha de nacimiento \* (calendar icon), and Número \*. At the bottom of the modal are "Cerrar X" and "Registrar" buttons. The background shows a blurred view of the "Registrar paciente" page with a "+ REGISTRAR PACIENTE" button and a "OPCIONES" menu.

**Figura: 3.26**  
Creación de Especialidades



**Figura: 3.27**  
Creación de Categorías de Alimentos



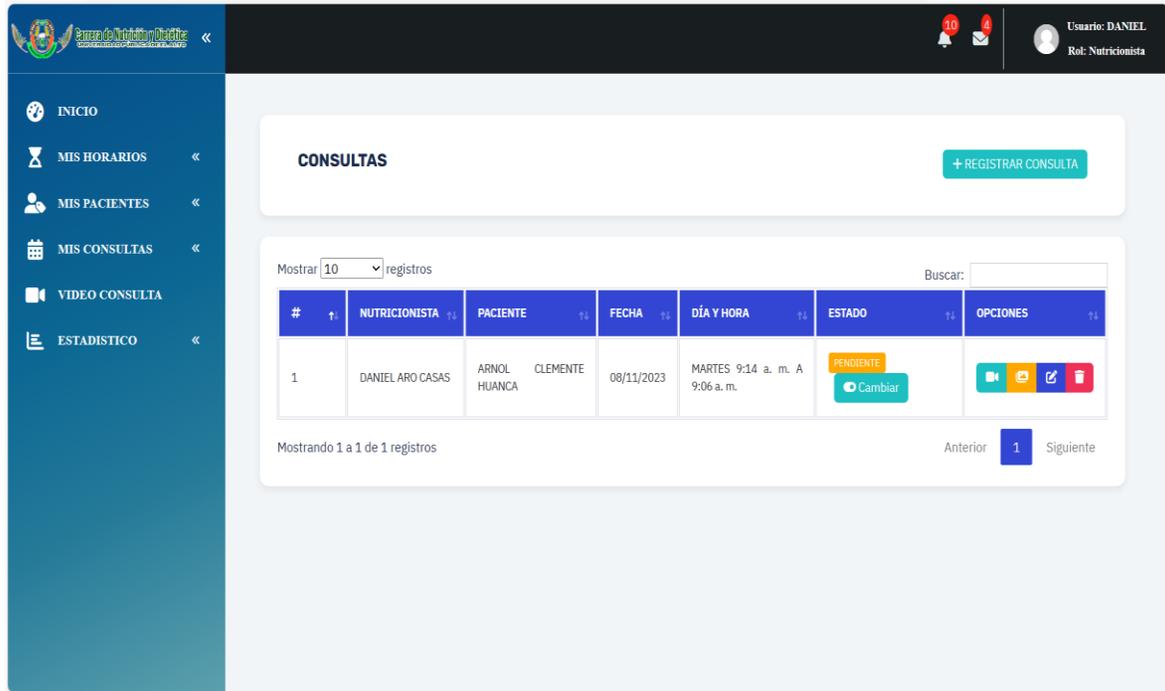
**Figura: 3.28**  
 página Rol del nutricionista

The screenshot shows the 'Rol del nutricionista' page. At the top right, the user is identified as 'Usuario: DANIEL' and 'Rol: Nutricionista'. The main content area is divided into two sections: 'DATOS DEL NUTRICIONISTA' and 'HORARIOS DEL NUTRICIONISTA'. The 'DATOS DEL NUTRICIONISTA' section displays a profile picture and several key-value pairs: Nombres y Apellidos (DANIEL ARO CASAS), Dirección (VILLA BOLIVAR), Cargo (NUTRICIÓN GENERAL), Especialidad (PEDIATRÍA), Número de Celular (75656756), C.I. (3333332 - LP), and Email (nutricionista@gmail.com). The 'HORARIOS DEL NUTRICIONISTA' section features a 'Registrar horario' button and a table with columns for #, DIA, TURNO, INICIO, FINAL, and OPCIONES. A single record is shown for 'MARTES' at 'MAÑANA' with an 'INICIO' of '9:14 a. m.' and a 'FINAL' of '9:06 a. m.'. A sidebar on the left contains navigation links: INICIO, MIS HORARIOS, MIS PACIENTES, MIS CONSULTAS, VIDEO CONSULTA, and ESTADISTICO.

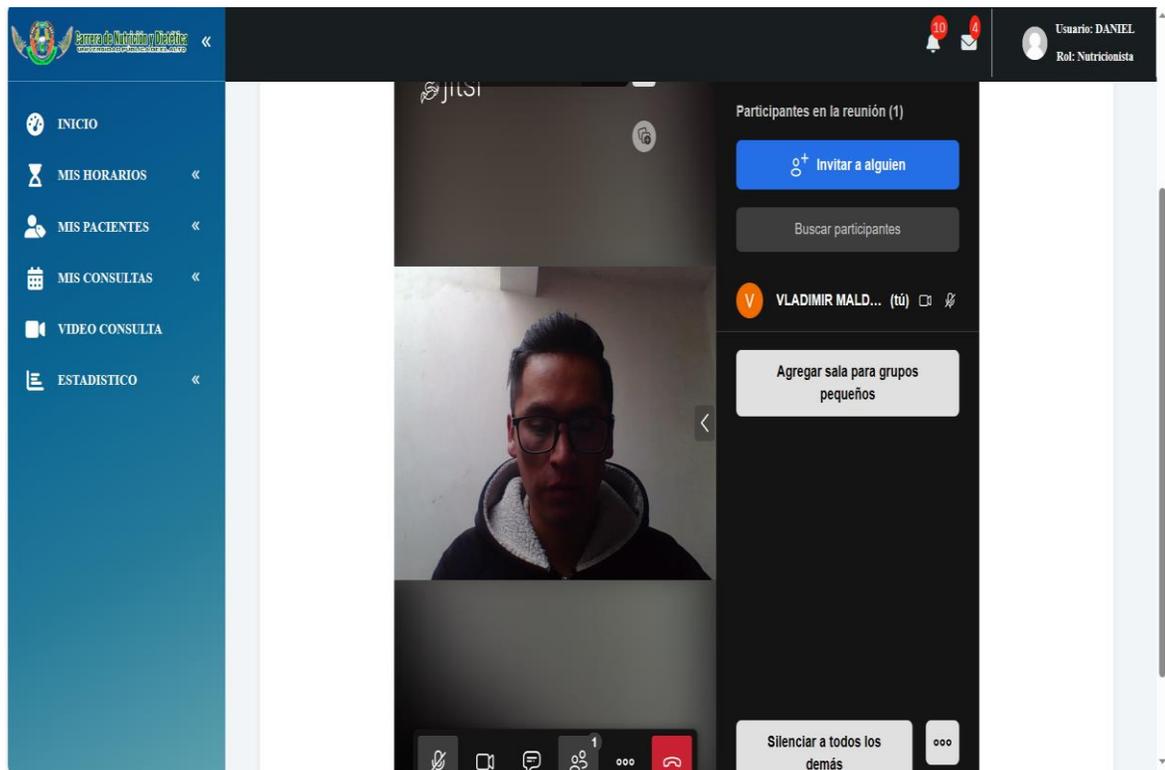
**Figura: 3.29**  
 Creación de horarios del nutricionista

This screenshot shows the 'Registrar horario' modal form. The form is a white box with a blue header and a close button (X). It contains four main input fields: 'Día \*' with a dropdown menu showing 'Seleccione una opción', 'Turno \*' with another dropdown menu showing 'Seleccione una opción', 'Hora de inicio \*' with a time picker showing '::-- :--', and 'Hora final \*' with a time picker showing '::-- :--'. At the bottom of the form, there are two buttons: a red 'Cerrar X' button and a blue 'Registrar' button with a calendar icon. The background shows the same 'Rol del nutricionista' page as in Figure 3.28, but it is dimmed to highlight the modal.

**Figura: 3.30**  
Creación de consultas para pacientes



**Figura: 3.31**  
Teleconsulta



**Figura: 3.32**  
telediagnostico

**CALCULADORA IMC**

CALCULADOR DE INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Peso \*  
90

Altura \*  
1.55

Calcular IMC Limpia

Resultado:  
Tu IMC es: 37.46

El resultado indica obesidad grado II.

IMC = INDICE DE MASA CORPORAL  
 $IMC = \frac{PESO [EN KG]}{ESTATURA^2 [EN M]}$

IMC	CLASIFICACION
< 18,4	Insuficiencia ponderal / Bajo peso
18,5 - 24,9	Normopeso
25 - 29,9	Sobrepeso
30 - 34,9	Obesidad grado I
35 - 39,9	Obesidad grado II
40 o mayor	Obesidad grado III o mórbida

**Figura: 3.33**  
telediagnostico

Registrar Régimen

Peso Actual\* 90 Talla\* 155

Peso Ideal\* 55 IMC\* 8

Dx Nutricional\* obesidad grado II. Dx Médico\* debe empezar tratamiento

Fecha\* 01/12/2023

Cerrar X Registrar

HISTORIAL DE

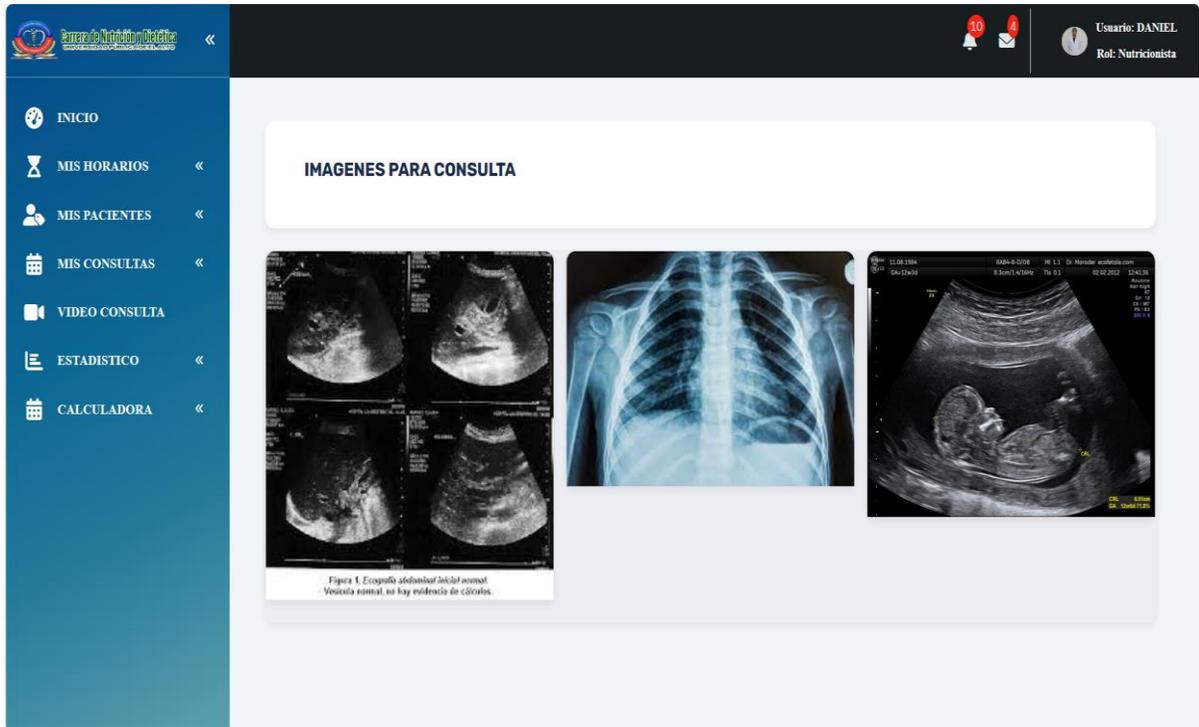
#	DX NUTRICIONAL	DX MEDICO	PESO ACTUAL	PESO IDEAL	TALLA	ACCIONES
1	OBESIDAD GRADO I.	DEBE SOMETERSE A TRATAMIENTO	56 Kg.	34 Kg.	123 cm.	[Iconos]

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

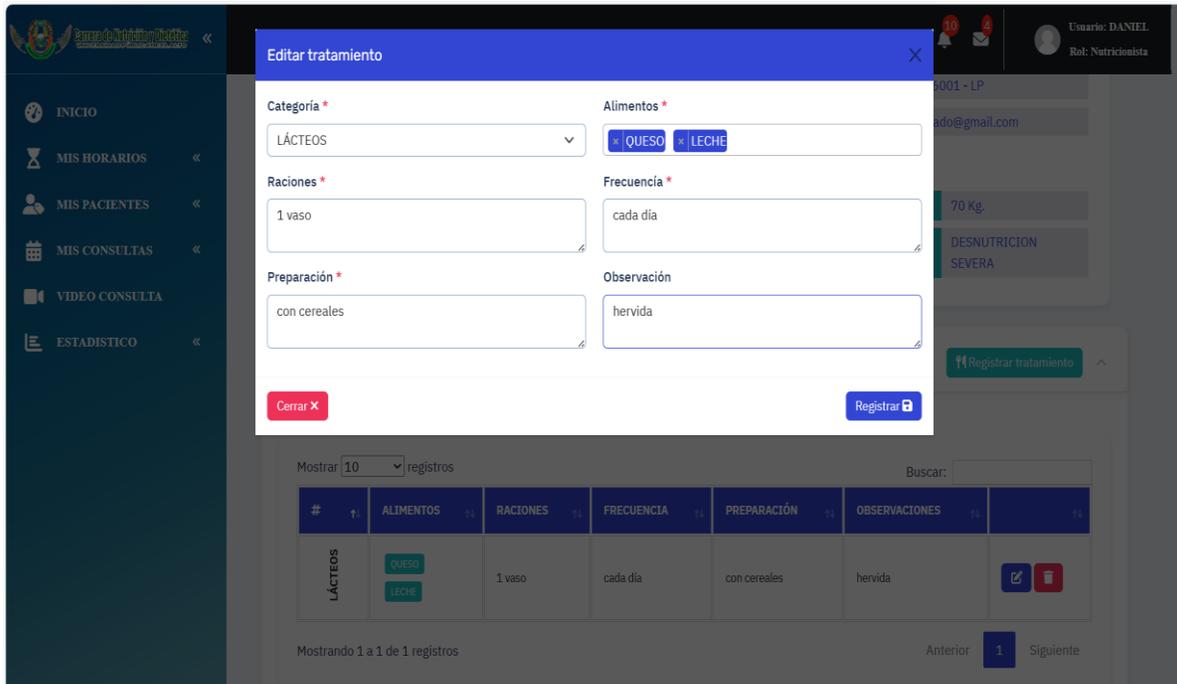
**Figura: 3.34**

Telediagnostico imagenes



**Figura: 3.35**

Empezar tratamiento



**Figura: 3.36**  
Reporte de Historial y tratamiento



**RÉGIMEN ALIMENTARIO G-P**

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO  
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**NOMBRE:** ARNOL CLEMENTE HUANCA      **EDAD:** 23 años      **No.:** 787

**PESO ACTUAL:** 56Kg.      **TALLA:** 123 cm.      **IMC:** 54

**PESO IDEAL:** 34 Kg.      **DX. NUTRICIONAL:** S.      **OBESIDAD GRADO:** 2      **DX. MÉDICO:** DEBE SOMETERSE A TRATAMIENTO

**ALIMENTOS PERMITIDOS DURANTE EL DÍA**

	ALIMENTO	RACIONES	FRECUENCIA	PREPARACIÓN	OBSERVACIONES
VEGETALES	Arroz	UNA POR DIA	CADA DIA	EN SALADAS	NINGUNA
	Arroz	uno dia	cada dia	en sopas	nunguna

**ALIMENTOS NO PERMITIDOS**

- LECHE ENTERA      • FRUTAS      • MANJARES      • BEBIDAS ALCOHOLICAS
- YOGURTH      • A LA BROADEN      • CARAMELOS      • MANTEGA
- QUESO      • A LA PANIELLA      • SOLOSINAS      • LEGUMINOSAS
- NATA      • QUESOS      • CHICLES      • LENTEJA POROTO      • LENTEJA POROTO
- LECHE CONDENSADA      • FRECASA      • CHOCOLATES      • CITRICOS LIMON      • CITRICOS LIMON
- CERDO      • CORDERO      • SALTERAS      • CHOCOLAIR      • NARANJA      • NARANJA
- CARNE DE RES GRASA      • TUCUMANAS      • HELADOS      • TURMO      • TURMO
- VISCERAS      • TRIPITAS      • HAMBURGUESAS      • HELADOS      • FRUTILLA      • FRUTILLA
- EMBUTIDOS      • API      • GASORIAS      • HARINA BLANCA      • HARINA BLANCA
- PIZZAS      • FIDEOS      • JUGOS      • CAFE
- COMIDAS RAPIDAS      • COMITES      • INDUSTRIALIZADOS
- COMIDA GURDADA      • MERMELADA

**MENÚ**

**DESAYUNO:** CHIA AVENA CON GALLETAS DE AGUA  
**REFRIGERIO:** FRUTA COCIDA DE MANZANA O DURAZNO  
**TE:** TE DE FRUTAS CON GALLETAS  
**REFRIGERIO NOCTURNO O CENA:** VERDURA COCIDA CON POLLO

**RECOMENDACIONES**

1. Consuma diariamente una alimentación variada, que incluya alimentos de todos los grupos, aumentando la cantidad de verduras y frutas.
2. Aumente el consumo de leche y productos lácteos.
3. Consuma por lo menos 3 veces a la semana alimentos de origen animal, fuentes de hierro: carnes y vísceras.
4. Prefiera aceites vegetales y evite las grasas de origen animal, grasas y aceites recalentadas.
5. Use siempre sal yodada en las comidas sin exageración.
6. Consuma diariamente de 6 a 8 vasos de agua complementarios a las comidas.

**Reporte de Pacientes**



**REPORTE PACIENTES**

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO  
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**#**      **FOTO:**      **PACIENTE:**      **EMAIL:**

1            ARNOL CLEMENTE HUANCA      invitado@gmail.com

Fecha de Impresión: 05/12/2023

## Reporte de Nutricionistas

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO  
CARRERA DE NUTRICIÓN  
Y  
DIETÉTICA

# REPORTE NUTRICIONISTAS

#	FOTO:	NUTRICIONISTA:	ESPECIALIDAD:	EMAIL:
1		DANIEL ARO CASAS	PEDIATRÍA	nutricionista@gmail.com

Fecha de Impresión: 05/12/2023

## Reporte de Administrativos

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO  
CARRERA DE NUTRICIÓN  
Y  
DIETÉTICA

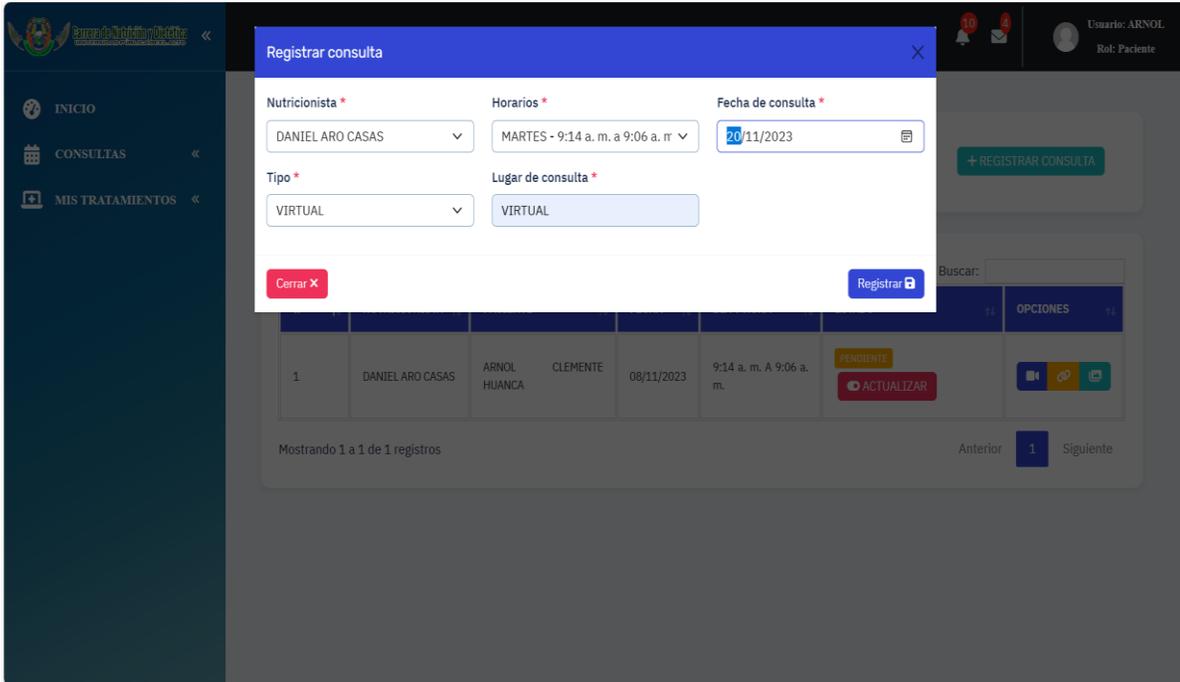
# REPORTE ADMINISTRATIVOS

#	FOTO:	ADMINISTRATIVO:	CARGO:	CORREO:
1		admin admin admin	ADMINISTRADOR GENERAL	admin@gmail.com
2		Juan Carlos Quispe Chambi	ADMINISTRADOR GENERAL	director@gmail.com

Fecha de Impresión: 05/12/2023

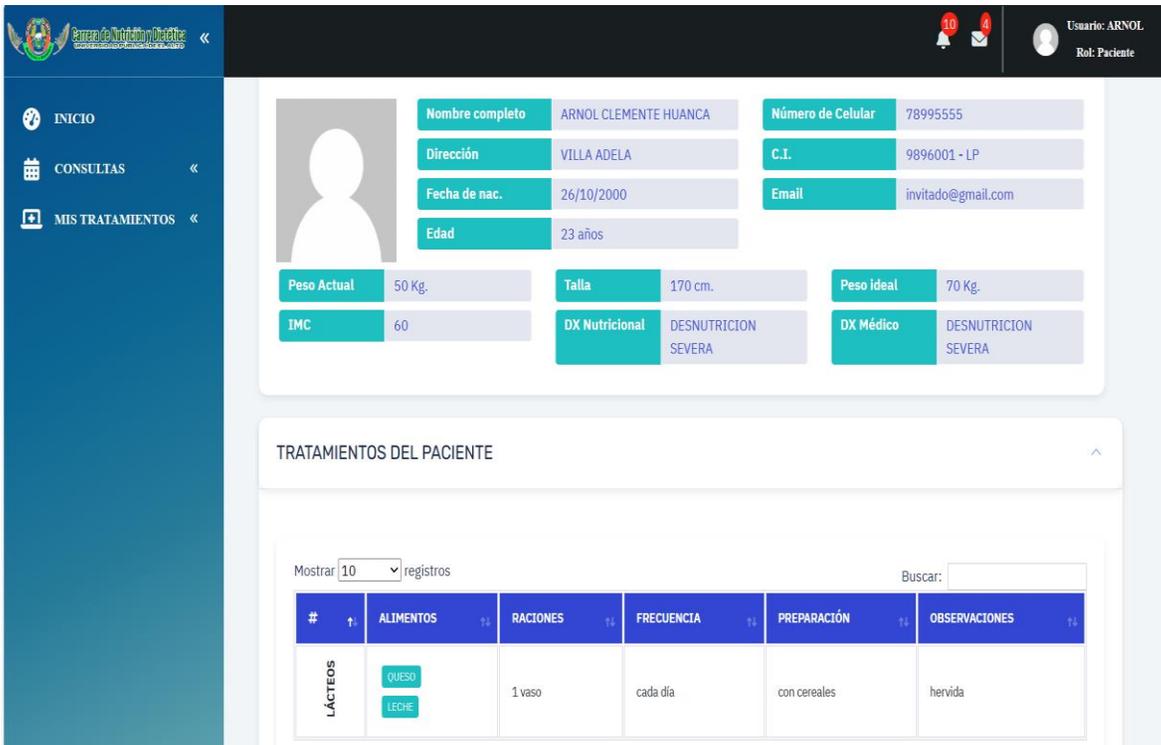
**Figura: 3.37**

*Página Rol del paciente registrar consulta*



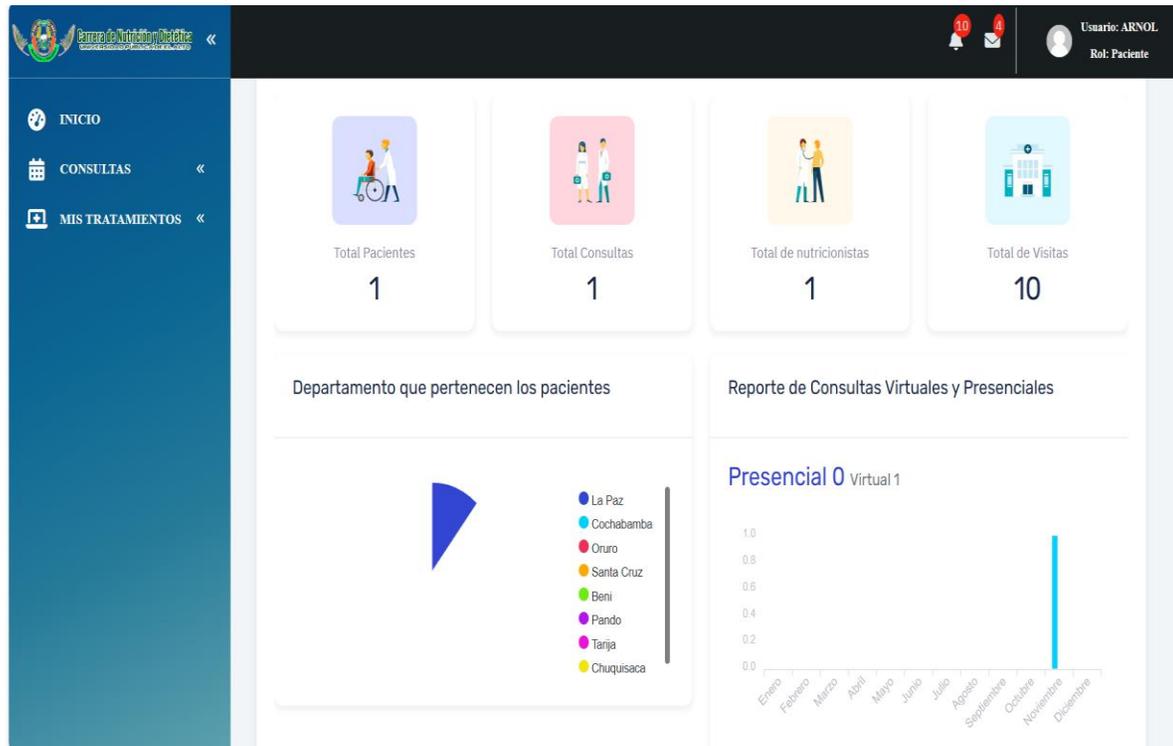
**Figura: 3.38**

*Tratamiento del paciente*



**Figura: 3.39**

Generar reportes estadísticos



**Figura: 3.40**

Código de un nuevo paciente

```
minal Help  ← →  nutricion_dietetica
NutricionistaSeeder.php  PacienteSeeder.php X
database > seeders > PacienteSeeder.php
1  <?php
2
3  namespace Database\Seeders;
4
5  use Illuminate\Database\Console\Seeds\WithoutModelEvents;
6  use Illuminate\Database\Seeder;
7
8  class PacienteSeeder extends Seeder
9  {
10 {
11     /**
12      * Run the database seeds.
13      */
14     public function run(): void
15     {
16         //
17     }
18 }
```

**Figura: 3. 41**  
**Código de un nuevo consulta**

```
<?php

use App\Http\Controllers\nutricionista\ConsultaController;
use App\Http\Controllers\nutricionista\HorarioController;
use Illuminate\Support\Facades\Route;

Route::get('/', function () {
    return view('index');
})->name('index');

Auth::routes();

Route::controller(ConsultaController::class)->group(function(){
    Route::get('consulta-index-nutri', 'index_consulta')->name('consulta_nutri.index');
    Route::post('consulta-registro-nutri', 'registrar_consulta')->name('consulta_nutri.registrar');
    Route::post('lista-consulta-nutri', 'ajax_lista_consulta')->name('consulta_nutri.lista');
    Route::post('horarios-nutricionista-personal', 'get_horarios_por_nutri')->name('consulta_nutri.horarios_por_nutri');
});

Route::controller(HorarioController::class)->group(function(){
    Route::post('registrar-horario', 'registrar_horario')->name('horario.registrar');
    Route::post('lista-horario', 'ajax_lista_horario')->name('horario.lista');
    Route::post('obtener-horario', 'get_horario')->name('horario.obtener_horario_por_id');
    Route::post('horario-eliminar-nutri', 'horario_eliminar')->name('horario_eliminar');
```

**Código de un nutricionista**

```
Welcome  .env  nutricionista.php M X  config.inc.php

routes >  nutricionista.php
1  <?php
2
3  use App\Http\Controllers\nutricionista\ConsultaController;
4  use App\Http\Controllers\nutricionista\HorarioController;
5  use App\Http\Controllers\nutricionista\PacienteController;
6  use Illuminate\Support\Facades\Route;
7
8  Route::get('/', function () {
9      return view('index');
10 })->name('index');
11
12 Auth::routes();
13
14 Route::controller(ConsultaController::class)->group(function(){
15     Route::get('consulta-index-nutri', 'index_consulta')->name('consulta_nutri.index');
16     Route::post('consulta-registro-nutri', 'registrar_consulta')->name('consulta_nutri.registrar');
17     Route::post('lista-consulta-nutri', 'ajax_lista_consulta')->name('consulta_nutri.lista');
18     Route::post('horarios-nutricionista-personal', 'get_horarios_por_nutri')->name('consulta_nutri.horarios_por_nutri');
19 });
20
21 Route::controller(HorarioController::class)->group(function(){
22     Route::get('index-horario-nutri', 'index_horario')->name('horario_nutri.index');
23     Route::post('registrar-horario-nutri', 'registrar_horario')->name('horario_nutri.registrar');
24     Route::post('lista-horario-nutri', 'ajax_lista_horario')->name('horario_nutri.lista');
25     Route::post('obtener-horario-nutri', 'get_horario')->name('horario_nutri.obtener_horario_por_id');
26     Route::post('horario-eliminar-nutri', 'horario_eliminar')->name('horario_nutri.eliminar');
27 });
28
29 Route::controller(PacienteController::class)->group(function(){
30     Route::get('nutri-paciente-index/{id_user}', 'index_paciente')->name('nutri_paciente.index');
31     Route::post('nutri-lista-paciente', 'ajax_lista_paciente')->name('nutri_paciente.lista');
32 });
33
34
35
36
37

Ln 1, Col 1  Spaces: 4  UTF-8  CRLF  PHP  Q
```

### 3.9. PRUEBAS DE SOFTWARE

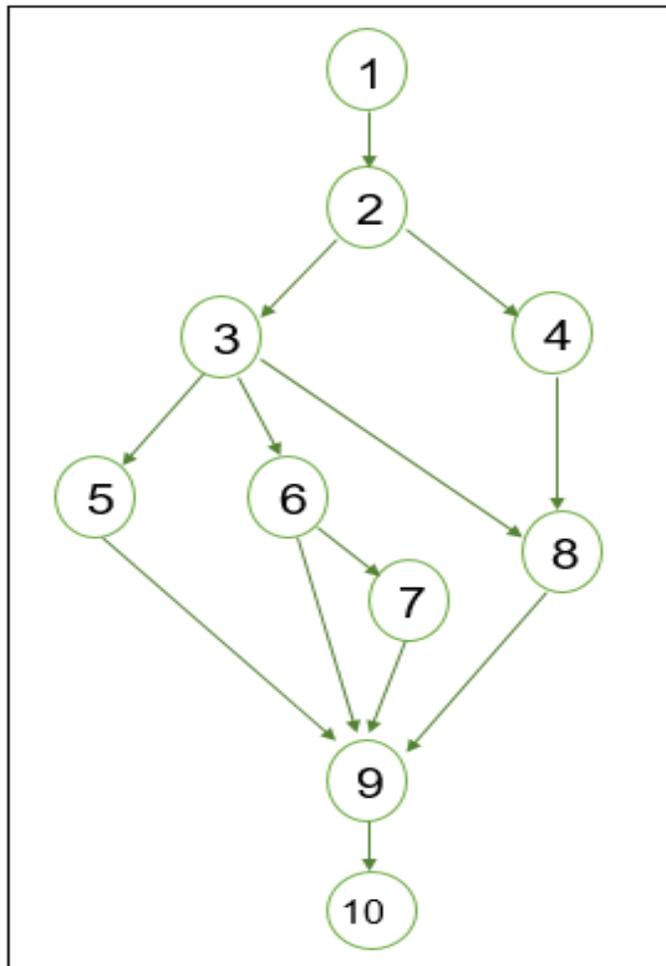
Para las pruebas de software se utilizará las pruebas de caja blanca y las pruebas de caja negra, las cuales probaran que se obtiene una determinada salida para una entrada determinada y además de probar la funcionalidad en conjunto del sistema.

#### 3.9.1. Pruebas de Caja Blanca

Esta prueba se basa en el cálculo de las regiones que deben ser consideradas como caminos independientes del sistema, y estableciendo cuáles con las entradas para que se ejecutan cada una de las regiones. A continuación de forma general se muestra los caminos independientes del sistema:

**Figura 58.**

*Caja Blanca*



**Donde:**

- Inicio del Sistema (1)
- Menú Principal (2)
- Administrador de Usuarios (3)
- Reportes (4)
- Nutricionista (5)
- Pacientes (6)
- Historial Clínico (7)
- Tratamientos (8)
- Consultas de información (9)
- Fin del Sistema (10)

Ya realizado el grafo generado de acuerdo de las características del sistema, se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo de acuerdo a la siguiente formula:

$$V(G) = A - N + 2$$

$$A = 13 \text{ (Aristas)}$$

$$N = 10 \text{ (Nodos)}$$

Por tanto:

$$V(G) = 13 - 10 + 2 = 5$$

Camino 1: 1-2-3-5-9-10

Camino 2: 1-2-3-6-9-10

Camino 3: 1-2-3-6-7-9-10

Camino 4: 1-2-3-8-9-10

Camino 5: 1-2-4-8-9-10

Estos caminos representan condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino, la especificación de estos caminos son los siguientes:

**Camino 1:** El sistema se ejecuta al instante, una vez verificado los datos de acceso del administrador.

**Camino 2:** Se registra a los usuarios y se muestra ya en listado de los usuarios.

**Camino 3:** Se hace la consulta de los usuarios, nutricionista y pacientes de acuerdo a los registros.

**Camino 4:** Se ejecuta los reportes de acuerdo a solicitud, estos pueden ser listas, o reporte de historial clínico.

**Camino 5:** Se registra al nutricionista y paciente en el historial clínico.

### 3.9.2. Pruebas de Caja Negra

Las Pruebas de Caja Negra, es una técnica de pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software.

Para realizarla prueba de caja negra se tomará en cuenta los casos de ingreso al sistema, registro del nutricionista, registro de pacientes y registro de diagnóstico clínico.

**Tabla 3.14.**

*Caso de Prueba de Ingreso al Sistema*

Caso de Prueba de Ingreso al Sistema	
<b>Descripción</b>	Acceso al sistema mediante email y contraseña. Se permite el acceso al sistema una vez verificado los datos de acceso.
<b>Condición de Ejecución</b>	El usuario debe estar en la página para ingresar al sistema una vez verificado email y contraseña.
<b>Entradas</b>	El sistema muestra la página de autenticación email y contraseña. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los usuarios del Sistema pueden realizar esta tarea, introducir los datos de acceso y presionar el botón de ingresar para ingresar al sistema.</li> <li>➤ Los usuarios ingresan al sistema para realizar las tareas que corresponden dentro del sistema.</li> </ul>

	El Sistema despliega la pantalla de inicio para el usuario correspondiente de acuerdo al rol de este.
<b>Resultados Esperados</b>	El sistema verifica al usuario de acuerdo a sus registros, para luego permitir el acceso correspondiente.
<b>Evaluación de Prueba</b>	Se realiza el ingreso al Sistema con la verificación previa, de manera satisfactoria.

A continuación, se muestra el caso de prueba de uso para el registro de usuario y mascota respectivamente, en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, de acuerdo a las siguientes tablas.

**Tabla 3.15.**

*Caso de Prueba Registro de Usuarios*

<b>Caso de Prueba Registro de Usuarios</b>	
<b>Descripción</b>	Registrar a los Usuarios. Permite realizar el registro de los Usuarios con un rol asignado.
<b>Condición de Ejecución</b>	El Administrador debe de registrar a los usuarios con los permisos correspondientes.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El sistema muestra el formulario de registro de usuarios.</li> <li>➤ El administrador (Director), encargado de registrar a los usuarios y monitorearlos.</li> </ul>
<b>Resultados Esperados</b>	Registrar a los usuarios con el rol en específico.
<b>Evaluación de Prueba</b>	Se realizó el registro de forma satisfactoria.

**Tabla 3.16.**

*Caso de Prueba Registro de Pacientes*

<b>Caso de Prueba Registro de Pacientes</b>	
<b>Descripción</b>	Registrar al Paciente. Permite realizar el registro de los Pacientes.
<b>Condición de Ejecución</b>	El Administrador y los Usuarios deben de registrar a los pacientes.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ El Administrador y los Usuarios deben de acceder al sistema.</li><li>➤ El sistema muestra el formulario de registro del propietario y posteriormente la del paciente.</li></ul>
<b>Resultados Esperados</b>	Registrar los datos del Paciente en el formulario correspondiente.
<b>Evaluación de Prueba</b>	Se realizó el registro de forma satisfactoria.

A continuación se muestra el caso de prueba de uso para el registro de diagnóstico clínico, en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 3.17.**

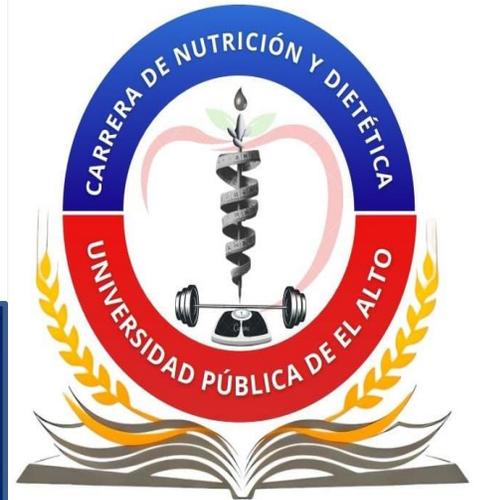
*Caso de Prueba Registro de Diagnóstico Clínico*

<b>Caso de Prueba Registro de Diagnóstico Clínico</b>	
<b>Descripción</b>	Registrar el Diagnóstico Clínico. Permite realizar el registro Diagnóstico de los pacientes.
<b>Condición de Ejecución</b>	El Administrador y Usuarios deben de registrar los diagnósticos de los pacientes.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ El sistema muestra el formulario de registro de Diagnostico de Pacientes.</li><li>➤ El administrador y Usuarios, encargados de</li></ul>

	registrar los Diagnósticos, después de haber registrado los propietarios y los datos de la Pacientes.
<b>Resultados Esperados</b>	Registrar el diagnostico correspondiente de acuerdo al paciente ya registrado.
<b>Evaluación de Prueba</b>	El registro se realizó de forma satisfactoria.

Se realizó las pruebas de caja negra, en el registro de mascotas y registro de diagnóstico, de esta forma se realiza el proceso de registro del historial clínico.

**“SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y  
TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL”  
CASO: CARRERA NUTRICION Y DIETETICA**



# CAPITULO IV

**METRICAS DE CALIDAD, COSTO Y  
DE SEGURIDAD**



## 4.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se determina la calidad del sistema el cual es uno de los aspectos más importantes dentro del desarrollo de software del mismo modo de describirá la seguridad del sistema.

Para asegurar que el proyecto se desarrolle se aplicaron las métricas de calidad, donde se calcularon los parámetros que cumple el sistema, que permita especificar ordenadamente dichas características y atributos.

## 4.2. METRICA DE CALIDAD 25000

### 4.2.1. Funcionalidad

El desarrollo de esta técnica de estimación de software, toma en cuenta 5 características:

- **Número de entradas de usuario:** El número de entradas en la que el usuario proporciona datos al sistema

**Tabla 4.1**

Número de Entradas de usuario

Entradas de Usuario		
1	Administración de usuarios	2
2	Administración de técnicos	2
3	Administración de estudiantes	20
<b>total</b>		24

- **Número de salidas de usuario:** El número de salidas que el sistema proporciona al sistema: mensajes, notificaciones, reportes, alertas, etc.

**Tabla 4.2**

Número de Salidas Usuario

Salidas de Usuario		
1	Administración de usuarios	4
2	Administración de técnicos	2
3	Administración de estudiantes	20
<b>total</b>		26

- **Número de peticiones de usuario:** Es el número de entradas interactivas que genera una respuesta del software como salidas interactivas

**Tabla 4.3**

Número de Peticiones del Usuario

<b>Peticiones del Usuario</b>		
<b>1</b>	Administración de usuarios	4
<b>2</b>	Administración de nutricionistas	2
<b>3</b>	Administración de pacientes	10
<b>total</b>		16

- **Número de interfaces externas**

**Tabla 4.4**

Parámetros de medición de punto función

<b>Parámetros de medición</b>	<b>Cuenta</b>
<b>Número de entradas de usuarios</b>	24
<b>Número de salidas de usuarios</b>	26
<b>Número de peticiones de usuarios</b>	16
<b>Número de archivos</b>	22
<b>Número de interfaz externa</b>	2

Habiendo realizado el conteo de los parámetros de función en la tabla se hace el cálculo de los puntos de función sin ajustar en la siguiente tabla:

**Tabla 4.5**

Punto función sin ajustar

<b>Parámetros de medición</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Factor</b>	<b>Total</b>
<b>Número de entradas de usuarios</b>	24	6	114
<b>Número de salidas de usuarios</b>	26	7	182
<b>Número de peticiones de usuarios</b>	16	6	96
<b>Número de archivos</b>	22	15	330
<b>Número de interfaz externa</b>	2	10	20
<b>Cuenta total</b>			772

En la tabla se puede apreciar la cuenta total de los puntos de función si ajustar, para determinar los valores ajustados se hace el empleo de los factores de complejidad listados a continuación:

**Tabla 4.6**  
Factores de Complejidad

<b>Importancia</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>	<b>Fi</b>
			<b>%</b>	<b>%</b>			
<b>Escala</b>	<b>No</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Moderado</b>	<b>Medio</b>	<b>Significativo</b>	<b>Esencial</b>	
<b>Factor</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Requiere el sistema de copias de seguridad y de recuperación fiables?						X	5
¿Se requiere comunicación de datos?						X	5
¿Existen funciones de procesos distribuidores?						X	5
¿Es crítico el rendimiento?					X		4
¿El sistema web será ejecutado el SO ¿Actual?						X	5
¿Se requiere una entrada interactiva para el sistema?					X		4

¿Se requiere que el sistema tenga entradas a datos con múltiples ventanas?					X		4
¿Se actualiza los archivos de forma interactiva?					X		4
¿Son complejas las entradas salidas, los archivos o peticiones ?						X	5
¿Es complejo el procesamiento interno del sistema ?					X		4
¿Se ha diseñado el código para ser reutilizado?						X	5
¿Se ha diseñado el sistema para facilitar al usuario el trabajo y ayudarlos a encontrar la información?					X		4
<b>TOTAL</b>							<b>54</b>

Calculando el punto de función mediante la siguiente ecuación:

$$PF = Cuenta\ Total * (0.65 + 0.01 * \sum Fi)$$

Donde

**Cuenta total:** es la suma del producto del factor de ponderación y valores de los parámetros.

$\sum Fi$ : es la sumatoria de los valores de ajuste de la complejidad.

Calculando:

$$PF = 772 * (0.65 + 0.01 * 54)$$

$$PF = 918.68$$

Considerando el máximo ajuste de la complejidad  $\sum Fi = 70$  calculamos al 100% el nivel de confianza de la siguiente manera:

$$PFmax = 191 * (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PFmax = 1042.2$$

Una vez obtenido ambos valores, de acuerdo a la fórmula de la funcionalidad se obtiene el siguiente resultado:

$$funcionalidad = \frac{PF}{PFmax} * 100\%$$

$$funcionalidad = \frac{918.68}{1042.2} * 100\%$$

$$funcionalidad = 88\%$$

De esta forma podemos concluir que la funcionalidad es de 89%, la interpretación nos dice que existe un 88% de funcionar sin riesgos, y un 12 % de probabilidad de que el sistema colapse.

#### 4.2.2. Confiabilidad

La confiabilidad del presente proyecto, se medirá de acuerdo a la probabilidad de operación libre de fallos, los cuales son:

$P(T \leq t)$  Probabilidad de fallas

$P(T \leq t) = 1 - F(t)$  Probabilidad de trabajo sin fallas

Para calcular la confiabilidad del sistema se toma en cuenta en un periodo de tiempo en el que se ejecuta y se obtiene muestras.

$$F(t) = f * e^{-\mu * t}$$

$$\mu = \frac{\text{Número de fallas de acceso}}{\text{Números de acceso al sistema}}$$

**Donde:**

*f*: Funcionalidad del sistema

$\mu$ : Probabilidad de error que puede tener el sistema

*t*: Tiempo de duración de gestión del sistema (días)

Consideramos un periodo de 20 días, para el tiempo de prueba donde se obtuvieron que de cada 10 ejecuciones se presenta una falla, por lo que el cálculo sera el siguiente:

$$F(t) = f * e^{-\mu * t}$$

$$F(t) = 0.88 * e^{-\frac{1}{10} * 21}$$

$$F(t) = 0.1191 * 100 = 11.91 \%$$

Reemplazando en las fórmulas de probabilidades:

$$P(T \leq t) \Rightarrow P(T \leq t) = 11.91 = 11.91 \%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \Rightarrow P(T \leq t) = 1 - 11.91 = 88.09 = 88 \%$$

Por lo tanto, de acuerdo a los cálculos realizados se tiene una confiabilidad del 88%, en un periodo de prueba de 20 días.

### 4.2.3. Usabilidad

Se realiza una evaluación para conocer si el sistema satisface los requerimientos establecidos por el usuario, entonces para esto se medirá de acuerdo a encuestas planteadas a los usuarios del sistema, la calificación tuvo un rango de 0 a 100% y los resultados son los siguientes:

Para determinar la usabilidad del sistema se utiliza la siguiente ecuación:

$$U = \left( \sum \frac{X_i}{n} \right) * 100 \%$$

Donde:

- $X_i$ = Valores de evaluación de cada pregunta
- $N$ = Numero de preguntas

Se toma en cuenta la siguiente tabla:

**Tabla 4.7.**

Parámetros de medición de usabilidad

Escala	Valor
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

**Tabla: 4.8.**

Usabilidad de sistema

N°	Preguntas	Si	No	Resultado
1	¿Puede Utilizar con facilidad el sistema?	9	1	0.9
2	¿Puede controlar operaciones que el sistema solicita?	8	2	0.8
3	¿Las Respuestas del sistema son complicadas?	2	8	0.8
4	¿El Sistemas permitió la retroalimentación de información?	2	1	0.9
5	¿El Sistemas cuenta con interface agradable a la vista?	9	1	0.9
6	¿La respuesta del sistema	9	1	0.9

	es satisfactoria?			
<b>7</b>	¿Le parece complicada las funciones del sistema?	8	2	0.8
<b>8</b>	¿Se hace difícil o dificultoso aprender a manejar el sistema?	1	9	0.9
<b>9</b>	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	10	0	1
<b>10</b>	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	2	8	0.8
<b>TOTAL</b>				<b>8.7</b>

Realizando los cálculos con los datos obtenidos:

$$U = \frac{8.7}{10} * 100\%$$

$$U = 87\%$$

De acuerdo a estos cálculos, se tiene un 87% de usabilidad, eso quiere decir una comprensión o entendimiento de los usuarios en el porcentaje mencionado.

#### 4.2.4. Eficiencia

La eficiencia mide si el sistema emplea óptimamente los recursos del sistema. Para calcular el grado de eficiencia que tiene el sistema se toma en cuenta la siguiente escala:

**Tabla 4.9**

Escala de valores de eficiencia

Escala	Valor
Exelente	5

<b>Bueno</b>	4
<b>Aceptable</b>	3
<b>Deficiente</b>	2
<b>Pésimo</b>	1

Para valorar la eficiencia del sistema se tiene la siguiente tabla.

**Tabla 4.10**

Valoración de la eficiencia del sistema

<b>N°</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>1</b>	¿La distribución y estilo de la interfaz permite que un usuario introduzca con eficiencia las operaciones y la información?	5
<b>2</b>	¿Una secuencia de operaciones (o entradas de datos ) puede realizarse con facilidad de movimiento ?	5
<b>3</b>	¿Los datos de salida están presentados de modo que se entienden de inmediato ?	4
<b>4</b>	¿Las operaciones jerárquicas están organizadas de manera que minimizan la navegación del usuario para hacer que alguna se ejecute ?	4
<b>5</b>	¿Procesa y responde adecuadamente cuando realiza alguna consulta búsqueda?	5
<b>TOTAL</b>		23

Para calcular la eficiencia tenemos la siguiente formula:

$$E = \frac{\sum x_i}{n} \cdot \frac{100}{n}$$

Donde:

- $\sum x_i$  = Sumatoria de los valores de eficiencia
- $n$  = Numero de preguntas

Reemplazando se tiene lo siguiente:

Donde:

$$E = \frac{23}{5} \cdot \frac{100}{5}$$

$$E = 92\%$$

Con esto concluimos que la eficiencia del del sistema es del 92 %

#### 4.2.5. Mantenibilidad

El mantenimiento se da de acuerdo a las modificaciones del sistema, esto quiere decir a los nuevos requerimientos y actualizaciones según los usuarios del sistema. Por lo cual el índice de madurez del software se determina de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fb + Fc)]}{Mt}$$

**Donde:**

- **Mt**: Número de módulos en la versión actual
- **Fa**: Número de módulos en la versión actual que se han añadido
- **Fb**: Número de módulos en la versión actual que se han modificado
- **Fc**: Número de módulos de la versión anterior que se han borrado en la versión actual

En este sistema se tienen los siguientes valores de acuerdo a las variables ya mencionadas, se muestra la información en la siguiente tabla:

**Tabla 4.11.**

Escala de Valores para la mantenibilidad

Descripción	Valor
<b>Mt</b>	5
<b>Fa</b>	0
<b>Fc</b>	1
<b>Fd</b>	0

Realizamos los cálculos:

$$IMS = \frac{[5 - (0 + 1 + 0)]}{5} * 100\%$$

$$IMS = 0.8 * 100\%$$

$$IMS = 80\%$$

Por lo cual el sistema tiene un 80% de índice de madurez de software, que es la facilidad de mantenimiento, y el 20% corresponde al margen de error a los cambios y modificaciones.

#### **4.2.6. Portabilidad**

Es la capacidad de un software para ser transferido de un ambiente a otro donde considera lo siguiente:

- **Adaptabilidad:** Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- **Facilidad de Instalación:** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- **Conformidad:** Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- **Capacidad de reemplazo:** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.

El sistema está desarrollado para ser implementado en cualquier servidor que tenga instalado los servicios de apache, y las herramientas de PHP y MaríaDB. En el

caso del sistema desarrollado, al estar bajo el marco de trabajo Laravel, se cuenta con la facilidad de configurar el software para casi la mayoría de los ambientes.

En cuanto a la ejecución, al estarse aplicando una tecnología web, el sistema puede ser ejecutado en cualquier dispositivo que cuente con conexión a internet y un navegador web.

Para obtener la portabilidad, se tiene la siguiente formula.

$$\text{Portabilidad} = 1 - \frac{\text{número de día para portar el sistema}}{\text{número de día para implementar el sistema}}$$

Reemplazando la formula se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{Portabilidad} = 1 - (1/7)$$

$$\text{Portabilidad} = 0.85 * 100\%$$

$$\text{Portabilidad} = 86\%$$

Resultados:

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede establecer la calidad total del sistema en base a los parámetros medidos anteriormente. La calidad está directamente relacionada con el grado de satisfacción con el usuario que ingresa al sistema.

**Tabla 4.12**  
Resultados

Característica	Resultados
Funcionabilidad	88%
Confiabilidad	88%
Usabilidad	87%
Eficiencia	92%
Mantenibilidad	80%
Portabilidad	86%
Evaluación total	87%

Evaluación de calidad total del sistema es de un 87 %

### 4.3. COCOMO II

Para el desarrollo de la estimación de costos COCOMO II, la estimación del sistema ha sido desarrollado bajo las líneas de código “LDC” (líneas de código), con este dato obtenemos “Kl” (cantidad de líneas de código en miles). Por lo que la evaluación del sistema ha sido considerada en, 18.566 Kl, bajo el siguiente cálculo.

$$Kl = \frac{LDC}{1000}$$

$$Kl = \frac{18566}{1000}$$

$$Kl = 18.566$$

Para completar las variables de las fórmulas de costos, los coeficientes que se usarán serán los valores que se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 5.1**

Coeficientes de a, b,c,d de COCOMO II

Proyecto Software	A	B	C	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Ecuaciones para calcular el costo de Software:

**Tabla 5.2.**

Ecuaciones del modelo COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a * (KLDC)^b * FAE$	Persona/mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T_{dev} = c * (E)^d$	Mes
Número de personas requeridos para el proyecto	$NP = \frac{E}{T_{dev}}$	Personas

<b>Costo Total</b>	$CT = SueldoMes * NP * T$	\$us
--------------------	---------------------------	------

Para obtener los valores de factor de ajustes del esfuerzo, utilizaremos la siguiente tabla.

**Tabla 5.3**

Variables factor ajuste del esfuerzo

Atributos	Valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
<b>Atributos de software</b>						
<b>Fiabilidad</b>	0,75	0,88	<b>1,00</b>	1,15	1,40	
<b>Tamaño de Base de datos</b>		0,94	<b>1,00</b>	1,08	1,16	
<b>Complejidad</b>	0,70	<b>0,85</b>	1,00	1,15	1,30	1,65
<b>Atributos de hardware</b>						
<b>Restricciones de tiempo de ejecución</b>			<b>1,00</b>	1,11	1,30	1,66
<b>Restricciones de memoria virtual</b>			<b>1,00</b>	1,06	1,21	1,56
<b>Volatilidad de la máquina virtual</b>		<b>0,87</b>	1,00	1,15	1,30	
<b>Tiempo de respuesta</b>		<b>0,87</b>	1,00	1,07	1,15	
<b>Atributos de personal</b>						
<b>Capacidad de análisis</b>	1,46	1,19	1,00	<b>0,86</b>	0,71	
<b>Experiencia en la aplicación</b>	1,29	<b>1,13</b>	1,00	0,91	0,82	
<b>Calidad de los programadores</b>	1,42	1,17	1,00	<b>0,86</b>	0,70	

Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	<b>1,00</b>	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	<b>1,00</b>	0,95		
<b>Atributos del proyecto</b>						
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	<b>0,82</b>	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	<b>0,83</b>	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	<b>1,08</b>	1,00	1,04	1,10	
<b>Total <math>m(X)</math></b>						0.395

Ya teniendo todas las variables, realizamos los cálculos correspondientes de acuerdo con las formulas de la tabla 37. Para los valores de las constantes a, b, c y d, tomamos en cuenta que la cantidad de líneas de código en miles no sobrepasa los 50, por lo tanto usamos los valores del tipo orgánico de acuerdo a la tabla 36.

**Se tiene:**

**Calculando el Esfuerzo:**

$$E = a * (Kl)^b * m(X)$$

$$E = 2.4 * (18.566)^{1.05} * 0.395$$

$$E = 20.37 \text{ [personas – mes]} \sim \mathbf{20} \text{ [personas – mes]}$$

**Calculando el tiempo requerido del proyecto:**

$$T_{dev} = 2.5 * (20.37)^{0.38}$$

$$T_{dev} = 7.86 \text{ [meses]} \sim \mathbf{8} \text{ [meses]}$$

**Calculando el número de personas requeridas:**

$$P = \frac{E}{T_{dev}}$$

$$P = \frac{20.37}{7.86}$$

$$P = 2.59 \sim 3 \text{ [personas]}$$

**Calculando el Costo Personas mes (Salario promedio 2450 Bs equivalente 350 \$)**

$$\text{Costo Mes} = P * \text{Salario promedio}$$

$$\text{Costo Mes} = 2.59 * 350$$

$$\text{Costo Mes} = 906.5 \$$$

**Calculando el Costo Total del Proyecto:**

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Mes} * T_{dev}$$

$$\text{Costo Total} = 906.5 * 8 = 7672 \$$$

En conclusión, de acuerdo a los cálculos, se requiere un estimado de 3 personas trabajando por el lapso de 8 meses con un costo total de 7252 \$us que equivalen a 50162.08 Bs.

#### **4.4. SEGURIDAD**

Uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta en este proyecto, es la implementación de normas de seguridad. La norma ISO 27001 evalúa y rectifica el cumplimiento de las normas, así como la mejora continua en base a un conjunto de controles que permiten reducir el riesgo de sufrir incidentes de seguridad en el funcionamiento del sistema dentro de la Institución, para ello se toman en cuenta los siguientes tipos de seguridad:

#### 4.4.1. Seguridad Lógica

Para la seguridad del sistema se consideran las siguientes precauciones

- **Autenticación:** Para la seguridad de datos del sistema se tienen registrado de nombre de usuario y contraseña de acceso encriptadas, según su nivel de acceso pueda realizar actividades en el sistema. Para asegurar la seguridad de la información dentro del sistema se aplicaron los controles mediante el uso de sesiones y su verificación.

En el sistema se tiene 4 niveles de usuario, cada uno con diferentes privilegios.

También la implementación del código captcha.

- **Encriptación:** El sistema permite encriptar las rutas y las contraseñas de los usuarios.
- **Base de datos:** En cuanto a la forma de resguardo se realizó los siguientes puntos:
  - ✓ Una vez que se accedió a los registros o se realizó las diferentes acciones dentro del sistema se hace la desconexión de la base de datos para que no se tenga ningún problema con terceros.
  - ✓ Los respaldos o back-up de la base de datos se realizará de manera automática, Porque la información en una institución es muy valiosa, por tanto, su resguardo es fundamental, la conexión a la base de datos y el cierre de la conexión es de forma automática.

#### 4.4.2. Seguridad Física

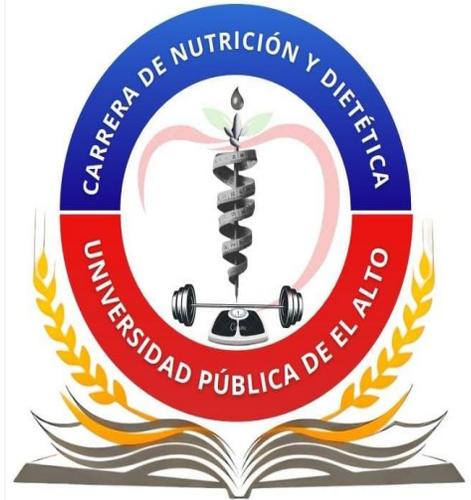
- **Seguridad física y del entorno:** Se prevé que los equipos donde se almacenan los datos y el sistema se encuentran resguardados en lugares seguros, con las condiciones necesarias para funcionar con el menor número de riesgos con seguridad de acceso.
- **Equipamiento:** Se tiene una adecuada protección física y mantenimiento de

los servidores donde se almacenan los sistemas de la universidad, y el completo resguardo de las instalaciones donde se encuentran, como el monitoreo de los servidores.

- **Acceso físico:** Se restringe el acceso físico a las áreas críticas a toda persona no autorizada, para reducir el riesgo de accidentes fraudulentos y robos de contraseña
- Cuentan con sistemas de vigilancia por cámara de seguridad
- Restricción del acceso del personal autorizado.
- Ingreso con tarjetas

**“SISTEMA WEB DE TELECONSULTA Y  
TELEDIAGNÓSTICO NUTRICIONAL”  
CASO: CARRERA NUTRICION Y DIETETICA**

# CAPITULO V



## CONCLUSION Y RECOMENDACION



## **5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusión**

Una vez finalizado con el desarrollo del "Sistema Web De Teleconsulta y Telediagnostico Nutricional" se ha logrado alcanzar con el objetivo principal de los requerimientos de la institución de la Carrera de Nutrición y Dietética, se puede verificar el cumplimiento de los objetivos planeados al inicio del mismo, a través de los diferentes módulos desarrollados.

- Se logró Desarrollar un sistema web en el cual se pueda ingresar datos personales del paciente y subir imágenes de los documentos (Carnet, Laboratorios que se realizaron) necesarios para su atención y registro de los pacientes en el sistema y visualizar todos los documentos digitalizados en formato PDF.
- Se Implementó un módulo que permita gestionar, citas y consultas nutricionales mediante cronograma en tiempo real.
- Se vinculó la herramienta Jisti Meet que es Multiplataforma, que realizará video llamada por cada paciente.
- Se logró Diseñar y mostrar reportes gráficos de cada supervisión realizada por el usuario para generar historiales.
- Se pudo mostrar un listado del personal Especialista en nutrición disponible y (hora, fecha) en las que el paciente puede agendar una cita y un mensaje con los datos de reservación seleccionados para la atención.
- Se desarrolló un módulo administrador donde se pueda agregar, actualizar y eliminar datos del personal, paciente y del especialista en nutrición, horarios e información.

### **5.2 Recomendaciones**

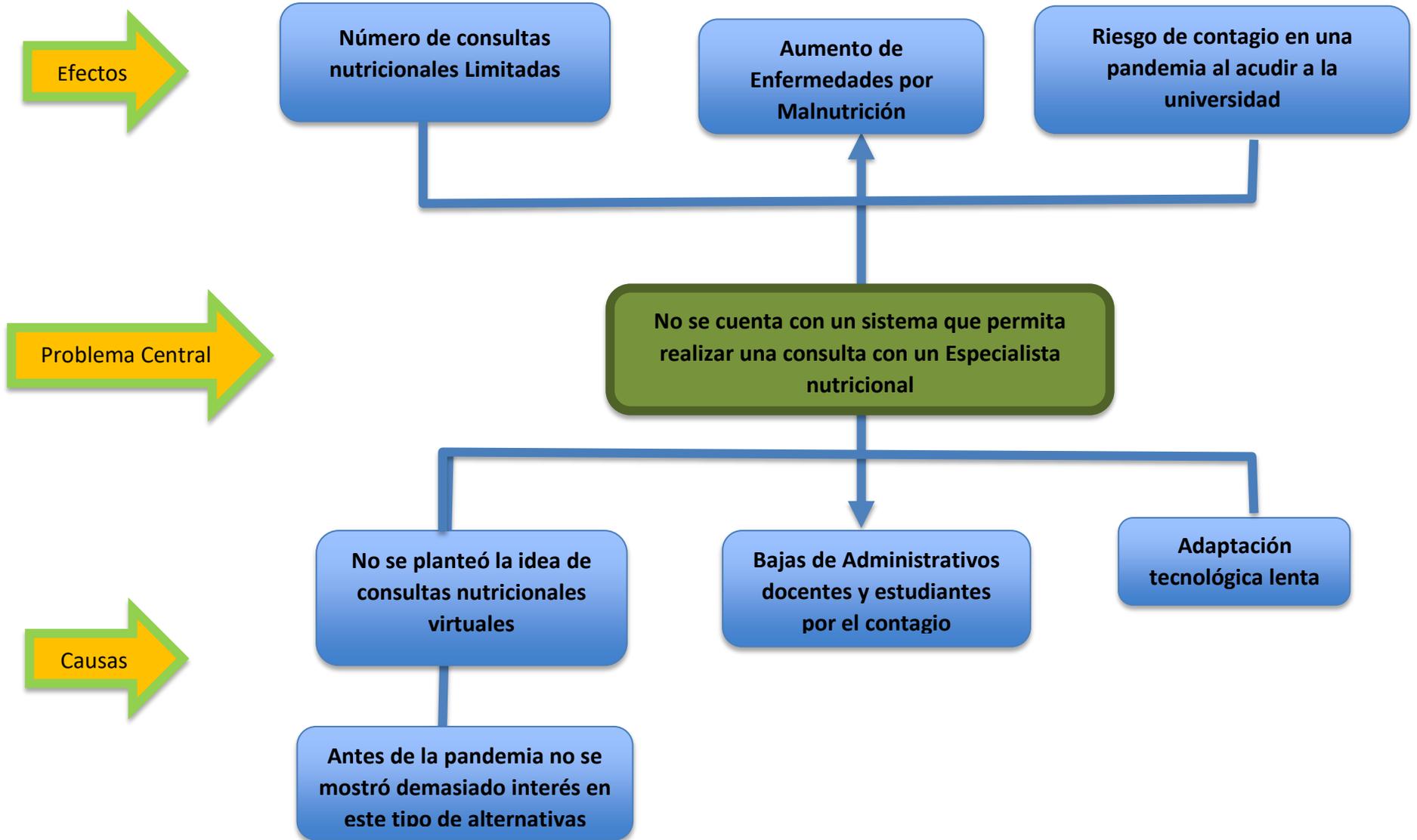
Debido a las diferentes características que presenta el sistema se recomienda lo siguiente:

- Capacitar a los nuevos usuarios y ayudar a los administradores con el fin de manejar el sistema de forma correcta.

- Posteriormente podría añadirse la funcionalidad de poder compartir una noticia mediante las redes sociales.

ANEXO  
A  
ÁRBOL DE  
PROBLEMAS

# ARBOL DE PROBLEMAS



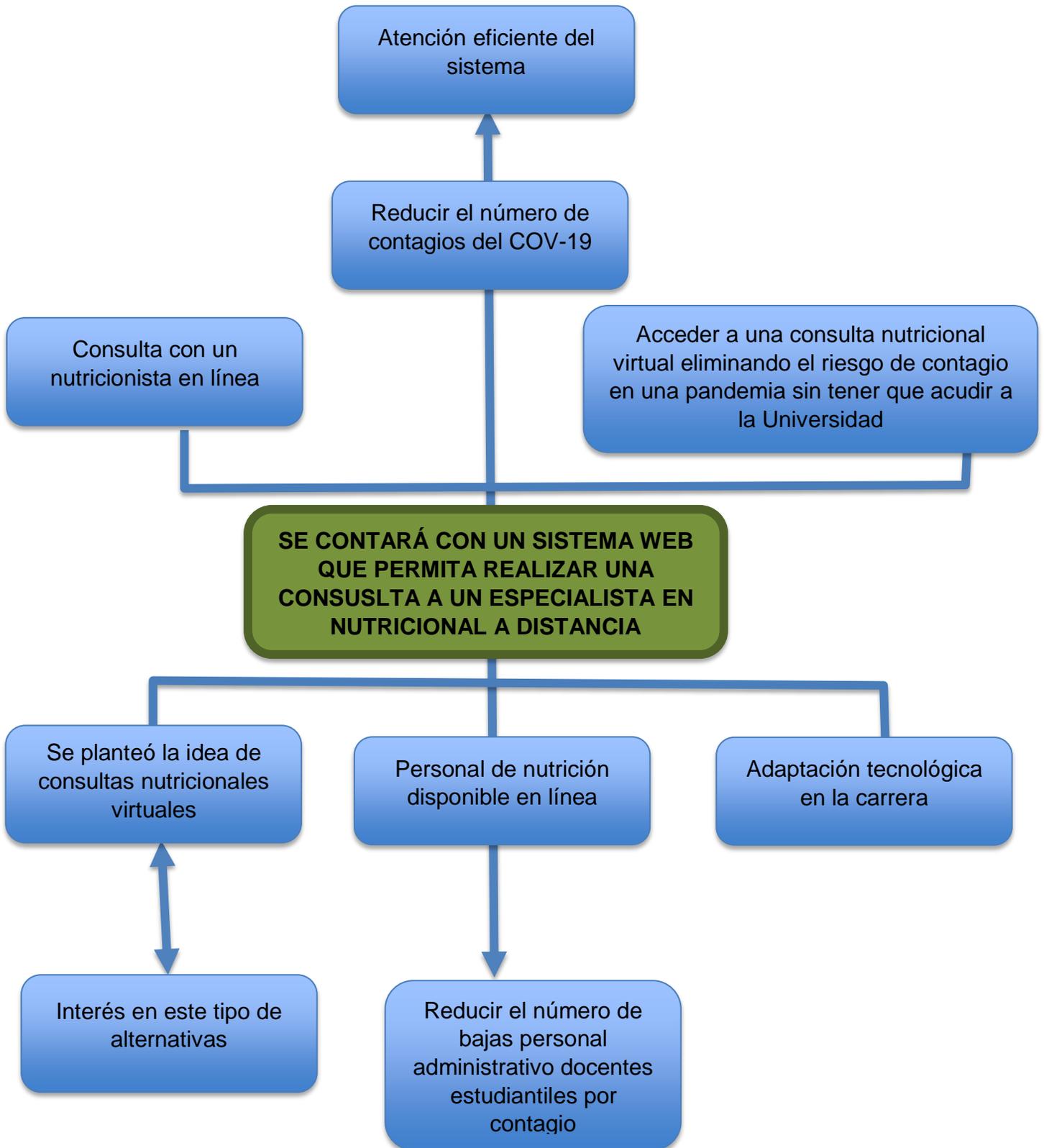
ANEXO

B

ÁRBOL DE

OBJETIVOS

## ARBOL DE OBJETIVOS



ANEXO

C

DOCUMENTACION

ANEXO

D

MANUAL DE

USUARIO

# MANUAL DE USUARIOS

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende servir como guía para el uso adecuado del sistema web de teleconsulta y telediagnostico nutricional para la carrera de nutrición y dietética con el cual pretende realizar consultas virtuales, dar diagnósticos a distancia por los especialistas en nutrición a pacientes.

## 2. OBJETIVOS DEL SISTEMA

El objetivo del manual es poder permitir al usuario final el control y la administración del sistema.

## 3. GUIA DEL SISTEMA

### 3.1. MANUAL DEL USUARIO

## 4. TIPOS DE USUARIO

El sistema contiene cinco tipos de usuario

- Usuario para Administrador general
- Usuario para Nutricionista
- Usuario para paciente

Ingresar a su navegador dentro del navegador teclee la siguiente dirección electrónica:



## Ingreso al Sistema

### b) Ingreso al Sistema

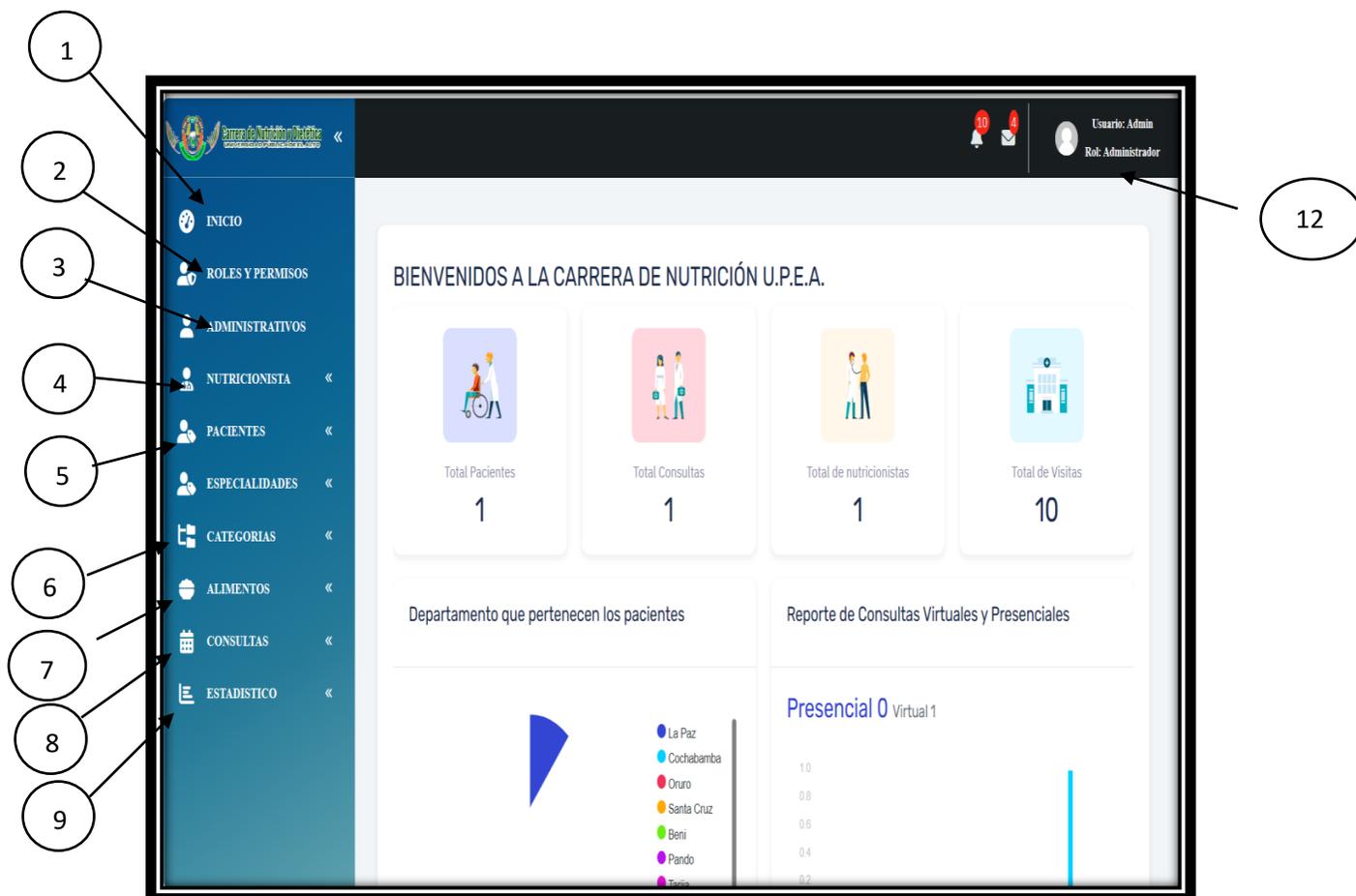
En esta pantalla el usuario puede loguearse de acuerdo al rol que se tenga, donde se requiere el email y la contraseña correspondiente.



### Pantalla de Ingreso al Sistema (Login)

1: Campo Email: Introducir el email del usuario registrado.

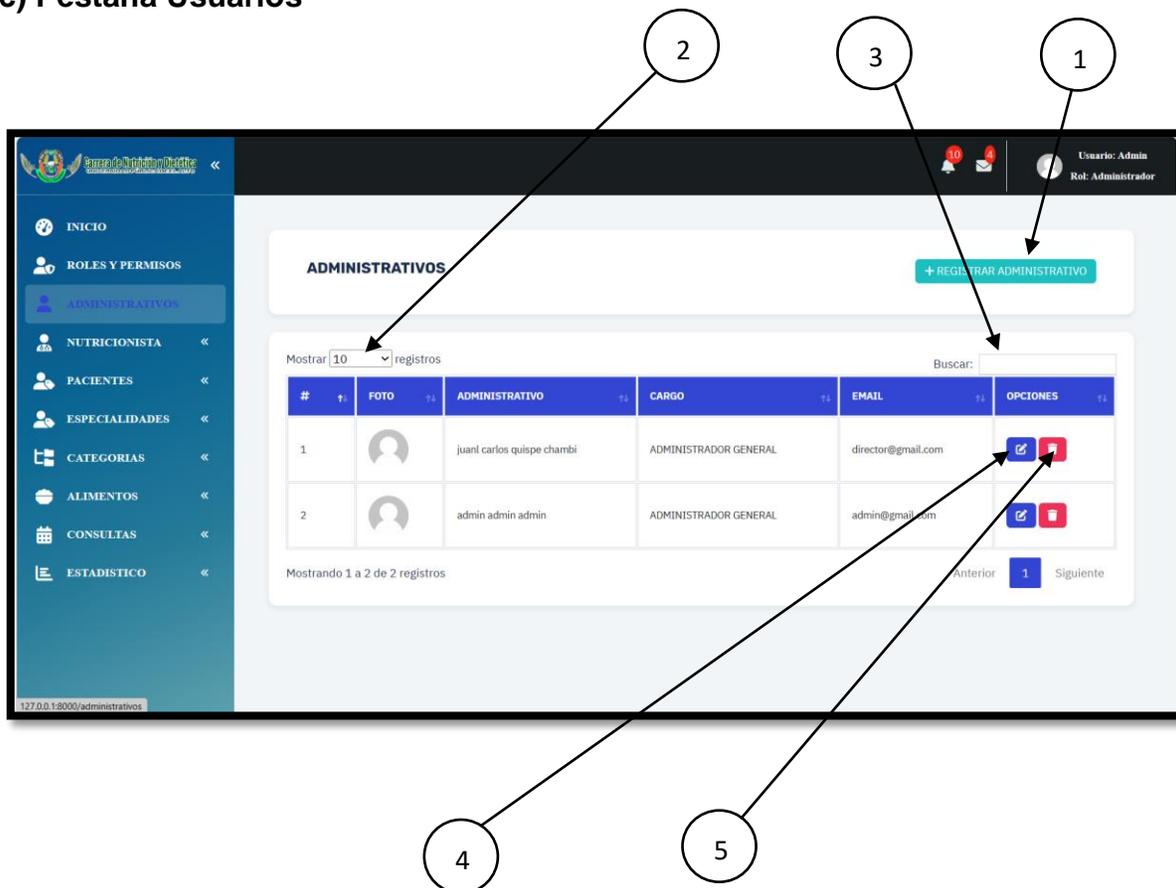
2: Campo Contraseña: Introducir la contraseña de usuario.



## Pantalla de inicio

- 1: Dashboard: Pantalla Inicio
- 2: Usuarios: Opción que muestra la lista de usuarios.
- 3: Actividad Usuario: Opción que muestra las actividades que realizan el administrador.
- 4: Nutricionista: Opción que muestra la lista de Nutricionistas.
- 5: Pacientes: Opción que muestra la lista de Pacientes.
- 6: Categorías: Opción que muestra la lista de categorías de los alimentos.
- 7: Lista de Alimentos: Opción que muestra la lista de Alimentos.
- 8: Lista de Consultas: Opción que muestra la lista de Consultas.
- 9: Estadísticas: Opción que muestra los reportes estadísticos.
- 10: Nombre de usuario: foto del usuario, nombre del usuario y rol, además la opción para salir de la sesión.

### c) Pestaña Usuarios



### Lista Principal De Usuarios

1. Botón de Nuevo administrador: Opción que dirige al formulario de registro de usuario.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros que desean ser visualizados.
3. Buscador: Buscador de usuarios, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de Editar: opción que dirige al formulario de modificación los datos del Usuario seleccionado que se desea modificar.
5. Botón de Eliminar: opción que elimina los datos del Usuario que se desea seleccionado.

## Registro de Usuario

Usuario: ADMIN  
Rol: Administrador

### Agregar administrativo

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

## Editar Usuario

Usuario: ADMIN  
Rol: Administrador

### Editar Administrativo

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

## d) Opción Actividad Usuario

**LISTA DE NUTRICIONISTA** [+ REGISTRAR NUTRICIONISTA](#)

Mostrar 10 registros

#	FOTO	NUTRICIONISTA	ESPECIALIDAD	EMAIL	OPCIONES
1		MARLENE DURAN TICONA	GINECOLOGÍA	DURAN@gmail.com	
2		DANIEL ARO CASAS	PEDIATRÍA	nutricionista@gmail.com	

Mostrando 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

A continuación hacemos click en ver en cualquier opción para ver los detalles.

**DATOS DEL NUTRICIONISTA**

Nombres y Apellidos	DANIEL ARO CASAS	Número de Celular	75656756
Dirección	VILLA BOLIVAR	C.I.	3333332 - LP
Cargo	NUTRICIÓN GENERAL	Email	nutricionista@gmail.com
Especialidad	PEDIATRÍA		

**HORARIOS DEL NUTRICIONISTA**

Mostrar 10 registros

#	DIA	TURNO	INICIO	FINAL
1	LUNES	MAÑANA	16:39 p. m.	17:39 p. m.
2	MARTES	TARDE	14:00 p. m.	15:00 p. m.
3	MIÉRCOLES	TARDE	15:00 p. m.	16:00 p. m.

## Opción registrar consulta

The screenshot shows a web application interface for managing consultations. The interface includes a sidebar menu with options like 'INICIO', 'MIS HORARIOS', 'MIS PACIENTES', 'MIS CONSULTAS', 'VIDEO CONSULTA', and 'ESTADISTICO'. The main content area displays a table of consultations with columns for '#', 'NUTRICIONISTA', 'PACIENTE', 'FECHA', 'DÍA Y HORA', 'ESTADO', and 'OPCIONES'. A callout '1' points to the '+ REGISTRAR CONSULTA' button. Callout '2' points to the 'Mostrar 10 registros' dropdown. Callout '3' points to the 'Buscar:' search field. Callout '4' points to the 'Cambiar' button. Callout '5' points to the video call icon. Callout '6' points to the edit icon. Callout '7' points to the delete icon.

#	NUTRICIONISTA	PACIENTE	FECHA	DÍA Y HORA	ESTADO	OPCIONES
1	DANIEL ARO CASAS	ARNOL CLEMENTE HUANCA	08/11/2023	MARTES 9:14 a. m. A 9:06 a. m.	PENDIENTE	  

## Lista Principal de consultas

1. Botón de Nueva Consulta: Opción que dirige al formulario de registro de consulta.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador en tiempo real, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de mostrar imagenes: opción que dirige a ver imágenes del paciente.
5. Botón de Editar: opción que dirige al formulario de editar Paciente seleccionado.
6. Botón de Eliminar: opción para eliminar los datos del Paciente seleccionado.
7. Botón de teleconsulta: realiza la video llamada de profesional en nutrición a paciente.

## e) Opción Administración de Nutricionista

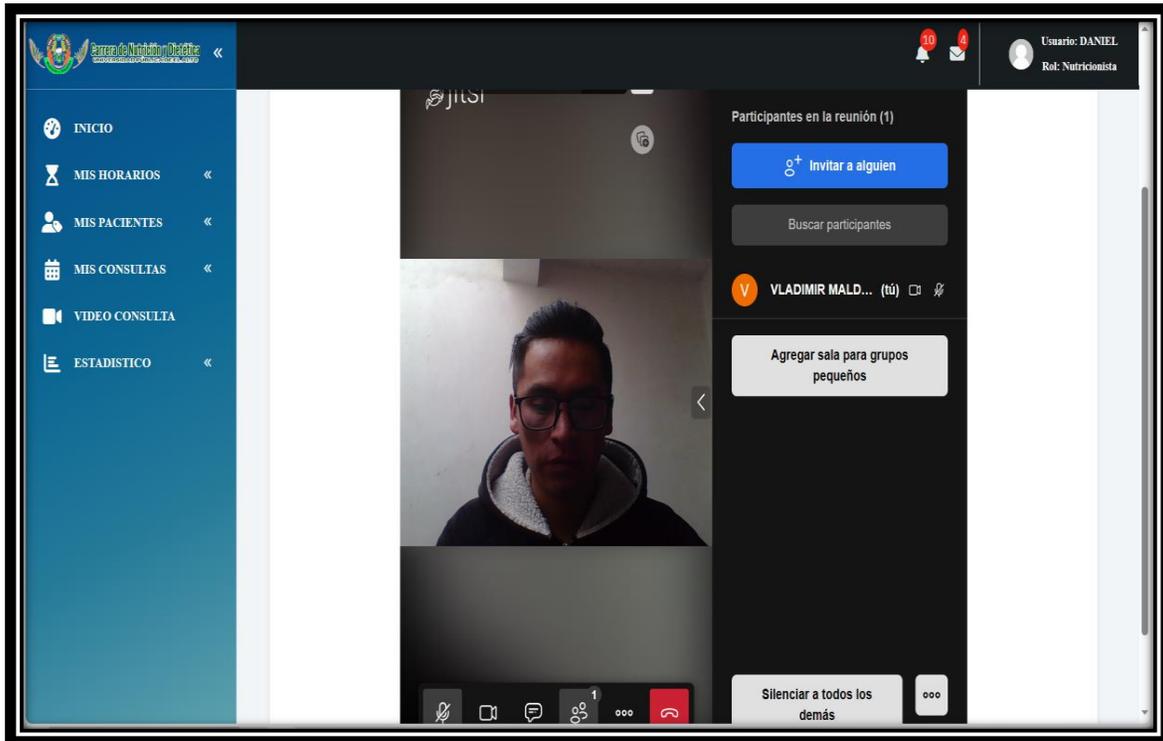
The screenshot shows a web application interface for managing consultations. On the left is a blue sidebar menu with options: INICIO, MIS HORARIOS, MIS PACIENTES, MIS CONSULTAS, VIDEO CONSULTA, ESTADISTICO, and CALCULADORA. The main content area is titled 'CONSULTAS' and features a 'REGISTRAR CONSULTA' button (callout 1). Below this is a search bar (callout 3) and a 'Mostrar 10 registros' dropdown (callout 2). A table displays one consultation record with columns: #, NUTRICIONISTA, PACIENTE, FECHA, DÍA Y HORA, ESTADO, and OPCIONES. The 'OPCIONES' column contains icons for video consultation (callout 4), edit (callout 5), images (callout 7), and delete (callout 6). The user profile 'Usuario: DANIEL Rol: Nutricionista' is visible in the top right corner.

#	NUTRICIONISTA	PACIENTE	FECHA	DÍA Y HORA	ESTADO	OPCIONES
1	DANIEL ARO CASAS	ARNOL CLEMENTE HUANCA	22/11/2023	LUNES 16:39 p. m. A 17:39 p.m.	PENDIENTE Cambiar	

### Lista Principal de Paciente

1. Botón de Nueva Consulta: Opción que dirige al formulario de registro de nueva consulta.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: en tiempo real, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de teleconsulta: opción que dirige a la video consulta Paciente y nutricionista.
5. Botón de Editar: opción que dirige a la historial del paciente podrá editar dar tratamiento a paciente seleccionado.
6. Botón de Eliminar: opción para eliminar los datos del Paciente seleccionado.
7. Botón de imágenes: que dirige para ver las imágenes del paciente que sube al sistema.

A continuación, hacemos clic en el botón para la Teleconsulta



hacemos clic en el botón calculadora imc para el diagnostico

Diagram illustrating BMI categories:

- < 18,4: Insuficiencia ponderal / Bajo peso
- 18,5 - 24,9: Normopeso
- 25 - 29,9: Sobrepeso
- 30 - 34,9: Obesidad grado I
- 35 - 39,9: Obesidad grado II
- 40 o mayor: Obesidad grado III o mórbida

IMC	CLASIFICACIÓN
< 18,4	Insuficiencia ponderal / Bajo peso
18,5 - 24,9	Normopeso
25 - 29,9	Sobrepeso
30 - 34,9	Obesidad grado I
35 - 39,9	Obesidad grado II
40 o mayor	Obesidad grado III o mórbida

## Imágenes del paciente para el diagnóstico

The screenshot shows a web application interface for a nutritionist. On the left is a dark blue sidebar with a menu containing: INICIO, MIS HORARIOS, MIS PACIENTES, MIS CONSULTAS, VIDEO CONSULTA, ESTADISTICO, and CALCULADORA. The main content area is titled "IMAGENES PARA CONSULTA" and displays three medical images: a 2x2 grid of abdominal ultrasound scans, a chest X-ray, and a single abdominal ultrasound scan. Below the images is a caption: "Figura 1. Ecografía abdominal del abdomen. Vesícula normal, no hay evidencia de cálculos." The top right corner shows the user's name "Usuario: DANIEL" and role "Rol: Nutricionista".

## Editar Datos y diagnóstico del paciente

The screenshot shows the same application interface with a "Registrar Régimen" modal form open. The form contains the following fields:

- Peso Actual\*: 90
- Talla\*: 155
- Peso Ideal\*: 55
- IMC\*: 8
- Dx Nutricional\*: obesidad grado II.
- Dx Médico\*: debe empezar tratamiento
- Fecha\*: 01/12/2023

Buttons for "Cerrar" and "Registrar" are at the bottom of the modal. In the background, a patient profile card is visible with fields for "9896001 LP", "78995555", and "56". Below the modal is a table with the following data:

#	DX NUTRICIONAL	DX MEDICO	PESO ACTUAL	PESO IDEAL	TALLA	ACCIONES
1	OBESIDAD GRADO I.	DEBE SOMETERSE A TRATAMIENTO	56 Kg.	34 Kg.	123 cm.	[Icons]

At the bottom, it says "Mostrando 1 a 1 de 1 registros" and "Anterior 1 Siguiente".

## Empezar tratamiento

Editar tratamiento

Categoría \*  
LÁCTEOS

Alimentos \*  
QUESO LECHE

Raciones \*  
1 vaso

Frecuencia \*  
cada día

Preparación \*  
con cereales

Observación  
hervida

Cerrar Registrar

Mostrar 10 registros

#	ALIMENTOS	RACIONES	FRECUENCIA	PREPARACIÓN	OBSERVACIONES
	LÁCTEOS QUESO LECHE	1 vaso	cada día	con cereales	hervida

## Reporte de Historia clínico y tratamiento

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO  
CARRERA DE NUTRICIÓN  
Y  
DIETÉTICA

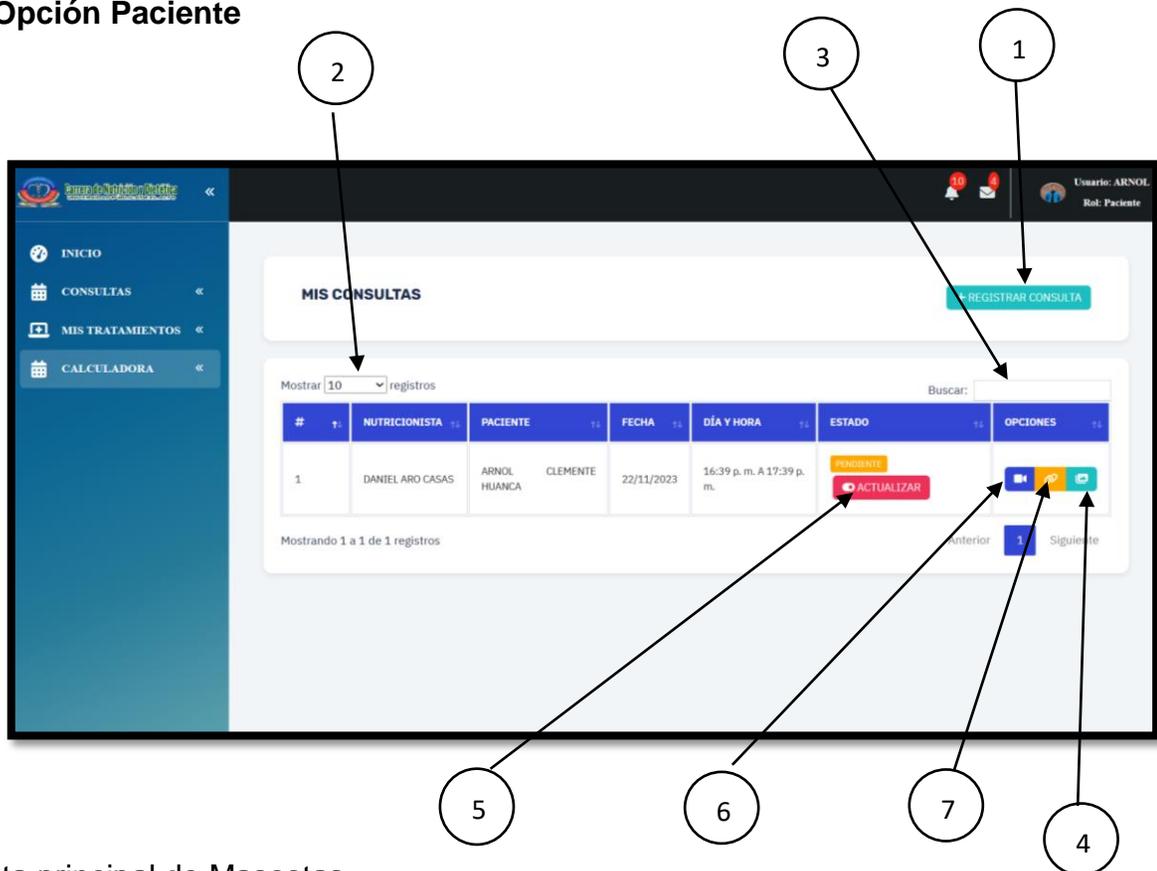
**RÉGIMEN ALIMENTARIO G-P**

NOMBRE: ARNOL CLEMENTE HUANCA EDAD: 23 años No. 787  
 PESO ACTUAL: 56Kg. TALLA: 123 cm. IMC: 54  
 PESO IDEAL: 34 Kg. DX.NUTRICIONAL: OBESIDAD GRADO I.S DX MÉDICO: DEBE SOMETERSE A TRATAMIENTO

**ALIMENTOS PERMITIDOS DURANTE EL DÍA**

	ALIMENTO	RACIONES	FRECUENCIA	PREPARACIÓN	OBSERVACIONES
LÁCTEOS	LECHE YOGURT REQUESON	UN VASO	CADA DIA	CON CEREALES	HERVIDO
VERDURAS	ZANAHORIA ZAPALLO ARVERJA VANITAS HABA	DE INICIO ESTOS VEGETALES PRIMERO COCIDO Y PICADO	DIARIO	PREFERIBLE CONSUMIR COCIDO EN AGUA O AL VAPOR	NO EN GUIOS, NI EN CHORRELLANAS
TUBERCULOBUEYOS	SOLO CLARA	2 CLARAS	POR SEMANA	HERVIDO EN AGUA	NO FRITO
	CAMOTE TUNTA CHUNO OCA YUCA	1 A 2 UNIDADES	DIARIO	LA COCCION HERVIDO EN AGUA	NO FRITOS
CARNES	POLLO	1 A 2 PORCIONES	POR SEMANA	LA COCCION : HERVIDOS EN AGUA	NO FRITOS

## f) Opción Paciente



### Lista principal de Mascotas

1. Botón de nueva consulta: Opción que dirige al registro de consulta.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros a visualizar por página.
3. Buscador: Buscador en tiempo real, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de mostrar Historial: opción que dirige al Historial Clínico del paciente.
5. Botón de Editar: opción que dirige a actualizar o cancelar o finalizar consultas.
6. Botón de teleconsulta: opción para tener una video llamada de paciente a nutricionista.
7. Botón del link: opción que dirige a la aplicación de jisty meet.

### Registro de Paciente

Tomar en cuenta, que para acceder a este formulario de registro se debe de registrar primero al Paciente .

## Editar Datos del Paciente

The screenshot shows a modal window titled "Registrar consulta" overlaid on a patient record. The modal contains the following fields:

- Nutricionista \***: A dropdown menu with the text "Seleccione una opción".
- Horarios \***: A dropdown menu with the text "Seleccione un nutricionista".
- Fecha de consulta \***: A date input field with the placeholder "dd/mm/aaaa".
- Tipo \***: A dropdown menu with the text "Seleccionar...".
- Lugar de consulta \***: An empty text input field.

At the bottom of the modal, there are two buttons: a red "Cerrar X" button and a blue "Registrar" button with a lock icon. In the background, a table shows patient data for Daniel Aro Casas, including a "PENDIENTE" status and an "ACTUALIZAR" button.

## Mostrar Historial

The screenshot displays the "HISTORIAL MÉDICO NUTRICIONAL" page. At the top right, there are three buttons: "+ AGREGAR MENÚ" (blue), "+ ACTUALIZAR DIAGNÓSTICO" (orange), and "PRIMIR HISTORIAL" (teal). Below this is the "DATOS DEL PACIENTE" section, which includes a patient photo and various fields for personal and medical information. At the bottom, the "TRATAMIENTOS DEL PACIENTE" section is visible with a "Registrar tratamiento" button.

Numbered callouts are present:

- 2**: Points to the "+ AGREGAR MENÚ" button.
- 3**: Points to the "+ ACTUALIZAR DIAGNÓSTICO" button.
- 4**: Points to the "+ AGREGAR MENÚ" button.
- 1**: Points to the "Registrar tratamiento" button.

### Opciones principales de Historial Clínico

1. Botón de agregar historial: Opción que abre un formulario emergente de nuevo

diagnóstico.

2. Reporte de Historial Clínico del Paciente: Opción que genera el reporte pdf del Historial Clínico.
3. Opción Editar Diagnóstico: Opción que abre una ventana emergente para editar los datos del diagnóstico.
4. Botón agregar: nuevo menú

### g) Formulario Agregar Diagnóstico

**Editar Historia médico**

Peso Actual\* 56 Talla\* 123

Peso Ideal\* 34 IMC\* 54

Dx Nutricional\* OBESIDAD GRADO I. Dx Médico\* DEBE SOMETERSE A TRATAMIENTO

Fecha\* 22/11/2023

Cerrar X Registrar

### Formulario Editar Diagnóstico

**Registrar diagnóstico**

DX Nutricional\* OBESIDAD GRADO I

DX Médico\* DEVE INICIAR TRATAMIENTO

Cerrar X Registrar

# MANUAL TECNICO

## 1. PRINCIPALES REQUERIMIENTOS

### 1.1 Requerimientos Funcionales

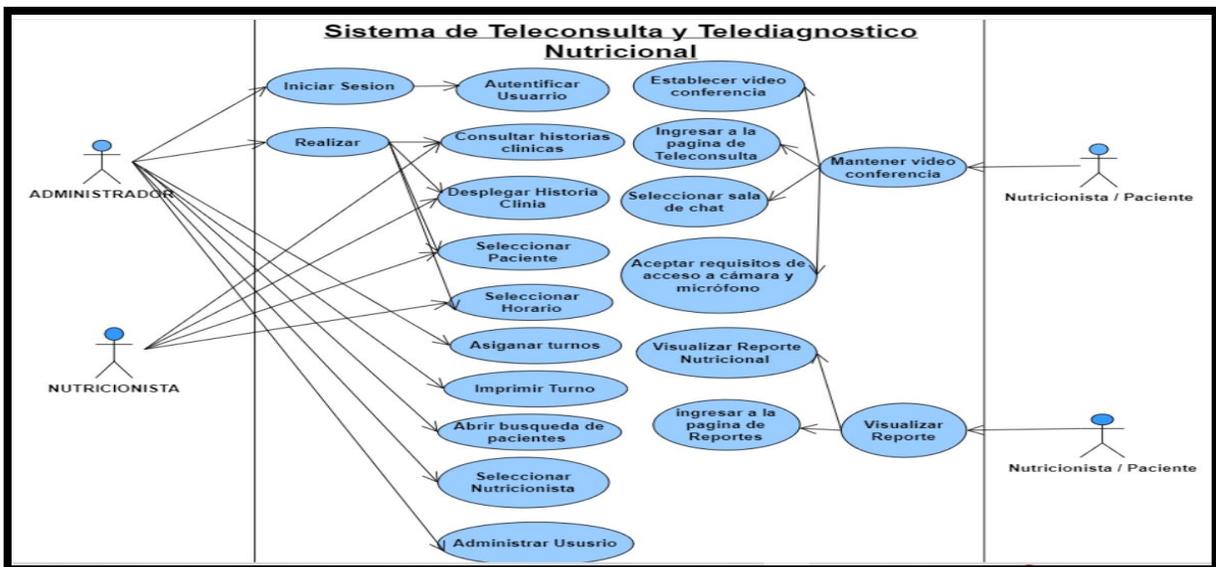
- Acceso al Sistema mediante verificación de datos de acceso.
- Administrar los roles y permisos de acuerdo a los usuarios registrados.
- Administración general
- Administración de nutricionistas.
- Administración de Pacientes.
- Teleconsulta
- Telediagnostico
- Tratamiento Clínico.
- Reporte Estadístico.
- Reporte Historial Clínico.

### 1.2 Requerimientos No Funcionales

- Sistema Compatible con los diferentes navegadores.
- Interfaz gráfica debe responder al usuario cuando lo requiera
- Transacciones deben responder las necesidades de los usuarios.
- Soporte y Mantenimiento, para disponibilidad del sistema.

## 2 DISEÑO DEL SISTEMA

### 2.1 Caso de Uso General



### 3 BASE DE DATOS

#### 3.1 Modelo de Base de Datos Relacional



#### 4 HERRAMIENTA DE DESARROLLO

Las herramientas para el desarrollo del sistema serán los siguientes:

##### ➤ Hypertext Pre.Procesor “PHP”

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

## ➤ **MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation.

## ➤ **Laravel 10**

Es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP, basado en el modelo vista controlador, intenta aprovechar lo mejor de otros frameworks y aprovechar las características de las últimas versiones de PHP

## **5 REQUERIMIENTO E INSTALACIÓN**

### **5.1 Requerimientos**

A continuación, se lista los requerimientos del sistema para la implementación:

- PHP versión mínima 8.2 para arriba.
- Servidor Apache instalado.
- Acceso a Terminal para ejecución de comandos.
- Composer.
- Node JS
- Acceso a Terminal para ejecución de comandos.

El sistema cuenta con un flujo considerable por lo que se recomienda tener la capacidad de acuerdo a la siguiente especificación:

- 20 GB de almacenamiento como mínimo.