

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Tema: “Módulo informático para automatizar los procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi”

Trabajo de titulación previa la obtención del

título de Ingeniero en Informática

AUTOR(A): Jhonatan Michael Guaytarilla Guaytarilla

TUTOR(A): MSc. Luis Adolfo Patiño Hernández

Tulcán, 2020

## **Certificado Jurado Examinador**

Certificamos que el estudiante Guaytarilla Guaytarilla Jhonatan Michael con el número de cédula 1725757114 ha elaborado el trabajo de titulación: “Módulo informático para automatizar los procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....

MSc. Luis Adolfo Patiño Hernández

**TUTOR**

f.....

MSc. Carlitos Alberto Guano Cardenas

**LECTOR**

Tulcán, noviembre de 2020

## **Autoría de Trabajo**

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniero** en la Carrera de ingeniería en informática de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Guaytarilla Guaytarilla Jhonatan Michael con cédula de identidad número 1725757114 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Guaytarilla Guaytarilla Jhonatan Michael

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2020

## **Acta de Cesión de Derechos del Trabajo de Titulación**

Yo, Guaytarilla Guaytarilla Jhonatan Michael declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Módulo informático para automatizar los procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Guaytarilla Guaytarilla Jhonatan Michael

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2020

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer a Dios, por darme la vida, bendecirme y darme fuerzas en los momentos de dificultad.

A mis padres, Marisol y Wilson, por brindarme siempre el apoyo económico, gracias por su preocupación y amor que hicieron posible que cumpliera un objetivo más en la vida.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, prestigiosa institución que me brindó la oportunidad de formarme profesionalmente.

A los docentes, que formaron parte de este proceso de formación académica compartiendo su experiencia y conocimiento, en especial al MSc. Luis Patiño por guiarme en el desarrollo de esta investigación.

A los desarrolladores de la UPEC, en especial al Ing. Andrés Zabala y Ing. Gema Guerrero por su compromiso, conocimiento y dedicación que ayudaron a desarrollar un software de calidad.

Jhonatan Guaytarilla

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por estar siempre conmigo dándome fuerzas para culminar con la carrera profesional y la tesis.

A mis padres, Marisol y Wilson, por enseñarme siempre a perseguir mis metas, por el apoyo incondicional, por su sacrificio durante todos estos años, para ellos va dedicado con mucho amor este objetivo alcanzado.

A mis hermanos, Jimmy y Emily, que siempre han estado pendiente de mí, apoyándome en todo lo que me he propuesto. A mi tío Hugo, por siempre guiarme, aconsejarme y enseñarme que con sacrificio y ganas todo se puede y a mi abuelita, Lizarda, por siempre brindarme su bendición y enseñarme valores que han hecho de mí una mejor persona.

Jhonatan Guaytarilla



2.2.4. Sistema de Gestión .....	31
2.2.5. Entorno de Desarrollo de Software Web .....	31
2.2.6. Oracle Application Express (APEX) .....	32
2.2.7. Base de Datos. ....	33
2.2.7.1. Base de Datos Oracle.....	33
2.2.7.2. Lenguaje SQL.....	34
2.2.7.3. Lenguaje PL/SQL .....	35
2.2.8. Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) .....	35
2.2.8.1. Toad for Oracle.....	36
2.2.9. Lenguajes utilizados en APEX .....	36
2.2.9.1. HTML.....	36
2.2.9.2. JSON.....	37
2.2.9.3. JavaScript.....	37
2.2.9.4. AJAX.....	37
2.2.9.5. jQuery.....	37
2.2.10. Metodología de Desarrollo de Software .....	37
2.2.10.1. Metodología RAD. ....	39
2.2.11. Ingeniería de Procesos .....	40
2.2.12. Usabilidad.....	40
III. Metodología.....	41
3.1. Enfoque Metodológico .....	41
3.1.1. Enfoque Cual-cuantitativo .....	41
3.2. Tipo de Investigación .....	41
3.2.1. Investigación Documental .....	41
3.2.2. Investigación Aplicada .....	41
3.2.3. Investigación Descriptiva .....	42
3.2.4. Investigación de Campo .....	42

3.3. Idea a Defender.....	42
3.4. Definición y Operacionalización de Variables .....	42
3.5. Población y Muestra .....	43
3.5.1. Muestra por Conveniencia.....	43
3.6. Métodos Utilizados.....	43
3.6.1. Método Analítico.....	43
3.6.2. Método Deductivo .....	44
3.6.3. Método Bibliográfico .....	44
3.7. Técnicas e Instrumentos .....	44
3.7.1. Revisión de Literatura .....	44
3.7.2. Entrevista.....	44
3.7.3. Validación de Instrumento.....	45
3.8. Recursos.....	46
3.8.1. Humanos .....	46
3.8.2. Institucionales.....	46
3.8.3. Tecnológicos.....	46
3.8.4. Materiales .....	46
3.8.5. Recursos Económicos.....	47
IV. Resultados y Discusión .....	48
4.1. Resultados.....	48
4.1.1. Introducción.....	48
4.1.2. Metodología RAD .....	48
4.1.2.1. Fase de Planificación de Requerimientos.....	48
4.1.2.2. Fase de Diseño de Usuario. ....	52
4.1.2.3. Fase de Construcción Rápida. ....	65
4.1.2.4. Fase de Transición.....	80
4.2. Resultados de la Ingeniería de Procesos.....	86

4.2.1. Proceso de Historia Clínica Odontológica.....	87
4.2.2. Proceso de Actividades Diarias .....	93
4.2.3. Proceso de Citas.....	99
4.2.4. Análisis de ejecución de los procesos.....	103
4.3. Resultados de Usabilidad del Módulo .....	104
4.4. Discusión .....	105
V. Conclusiones y Recomendaciones.....	107
5.1. Conclusiones.....	107
5.2. Recomendaciones .....	108
VI. Referencias Bibliográficas .....	109
VII. Anexos .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Categorías Fundamentales. ....	28
<b>Figura 2.</b> Lenguaje SQL .....	34
<b>Figura 3.</b> Flujo de procesos del RAD .....	40
<b>Figura 4.</b> Tablas tomadas del sistema integrado de la UPEC .....	53
<b>Figura 5.</b> Tablas creadas para el módulo odontológico .....	54
<b>Figura 6.</b> Prototipo Tipo de Atención.....	55
<b>Figura 7.</b> Prototipo Tipos de Ordenes.....	56
<b>Figura 8.</b> Prototipo Procedimiento .....	56
<b>Figura 9.</b> Prototipo Estado de la pieza dental .....	57
<b>Figura 10.</b> Prototipo Construcción Odontograma .....	57
<b>Figura 11.</b> Prototipo Consulta Odontológica.....	58
<b>Figura 12.</b> Prototipo Registro de Citas .....	59
<b>Figura 13.</b> Caso de Uso Módulo Odontológico.....	61
<b>Figura 14.</b> Inicio Sesión.....	65
<b>Figura 15.</b> Inicio .....	66
<b>Figura 16.</b> Menú de Navegación .....	66
<b>Figura 17.</b> Parámetros.....	67
<b>Figura 18.</b> Tipos de Atención y Tipos de Actividades .....	67
<b>Figura 19.</b> Tipos de Ordenes .....	68
<b>Figura 20.</b> Procedimientos.....	68
<b>Figura 21.</b> Estado de la Pieza .....	69
<b>Figura 22.</b> Enfermedad y Tratamiento.....	69
<b>Figura 23.</b> Tipo de sistema Estomatognático .....	70

<b>Figura 24.</b> Mantenimiento .....	70
<b>Figura 25.</b> Cuadrantes.....	71
<b>Figura 26.</b> Pieza Dental .....	71
<b>Figura 27.</b> Lados .....	72
<b>Figura 28.</b> Vista Previa Odontograma .....	72
<b>Figura 29.</b> Procesos .....	73
<b>Figura 30.</b> Historia Clínica .....	73
<b>Figura 31.</b> Consulta .....	73
<b>Figura 32.</b> Odontograma.....	74
<b>Figura 33.</b> Registro estado de la pieza dental .....	74
<b>Figura 34.</b> Examen del sistema Estomatognático.....	75
<b>Figura 35.</b> Diagnóstico y Complicaciones.....	75
<b>Figura 36.</b> Procedimiento y Tratamiento.....	76
<b>Figura 37.</b> Actividades.....	76
<b>Figura 38.</b> Lista de Medicamentos .....	76
<b>Figura 39.</b> Registrar medicamento .....	77
<b>Figura 40.</b> Visualización Citas .....	77
<b>Figura 41.</b> Registro de Citas .....	78
<b>Figura 42.</b> Editar Cita .....	78
<b>Figura 43.</b> Reporte de Certificado Médico .....	79
<b>Figura 44.</b> Diagrama de flujo del proceso manual de la historia clínica odontológica .....	90
<b>Figura 45.</b> Diagrama de flujo del proceso automatizado de la historia clínica odontológica ..	92
<b>Figura 46.</b> Diagrama de flujo del proceso manual de actividades diarias .....	95
<b>Figura 47.</b> Diagrama de flujo del proceso automatizado de actividades diarias .....	97

<b>Figura 48.</b> Diagrama de flujo del proceso manual de citas .....	101
<b>Figura 49.</b> Diagrama de flujo del proceso automatizado de citas.....	102
<b>Figura 50.</b> Validación Entrevista.....	113
<b>Figura 51.</b> Validación Entrevista.....	114
<b>Figura 52.</b> Validación Entrevista.....	115
<b>Figura 53.</b> Validación Entrevista.....	116
<b>Figura 54.</b> Validación Entrevista.....	117
<b>Figura 55.</b> Validación Entrevista.....	118
<b>Figura 56.</b> Ficha Historia Clínica Odontológica.....	123
<b>Figura 57.</b> Ficha Historia Clínica Odontológica.....	124
<b>Figura 58.</b> Ficha parte diario .....	125
<b>Figura 59.</b> Ficha parte diario .....	125
<b>Figura 60.</b> Fichas de citas .....	126
<b>Figura 61.</b> Fichas de citas .....	126
<b>Figura 62.</b> Respuesta de la pregunta 1 de la prueba de usabilidad .....	127
<b>Figura 63.</b> Respuesta de la pregunta 2 de la prueba de usabilidad .....	127
<b>Figura 64.</b> Respuesta de la pregunta 3 de la prueba de usabilidad .....	128
<b>Figura 65.</b> Respuesta de la pregunta 1 de la prueba de usabilidad .....	128
<b>Figura 66.</b> Respuesta de la pregunta 5 de la prueba de usabilidad .....	129
<b>Figura 67.</b> Respuesta de la pregunta 6 de la prueba de usabilidad .....	129
<b>Figura 68.</b> Historial de Revisiones .....	131
<b>Figura 69.</b> Diagrama de Gantt .....	141
<b>Figura 70.</b> Matriz de riesgos .....	143
<b>Figura 71.</b> Acceso al Portafolio Institucional UPEC.....	147

<b>Figura 72.</b> Login Ingreso .....	147
<b>Figura 73.</b> Gestión Médico Odontológico .....	148
<b>Figura 74.</b> Menú Principal.....	148
<b>Figura 75.</b> Guardar tipos de atención .....	149
<b>Figura 76.</b> Agregar y editar tipos de atención .....	149
<b>Figura 77.</b> Guardar tipos de órdenes.....	150
<b>Figura 78.</b> Agregar y editar tipos de órdenes .....	150
<b>Figura 79.</b> Procedimiento .....	150
<b>Figura 80.</b> Agregar y editar procedimientos.....	151
<b>Figura 81.</b> Estado de la pieza.....	151
<b>Figura 82.</b> Guardar estados de la pieza.....	152
<b>Figura 83.</b> Agregar y editar estado de la pieza .....	152
<b>Figura 84.</b> Guardar enfermedad tratamiento .....	153
<b>Figura 85.</b> Agregar y editar enfermedad-tratamiento.....	153
<b>Figura 86.</b> Guardar tipo de sistema estomatognático .....	154
<b>Figura 87.</b> Agregar y editar tipo de sistema estomatognático .....	154
<b>Figura 88.</b> Creación Odontograma .....	155
<b>Figura 89.</b> Guardar Cuadrante .....	156
<b>Figura 90.</b> Agregar y editar cuadrante .....	156
<b>Figura 91.</b> Guardar pieza dental .....	157
<b>Figura 92.</b> Agregar y editar pieza dental .....	157
<b>Figura 93.</b> Guardar lados .....	158
<b>Figura 94.</b> Agregar y editar lados .....	158
<b>Figura 95.</b> Vista Previa .....	158

<b>Figura 96.</b> Consulta .....	159
<b>Figura 97.</b> Búsqueda de paciente y verificación de matrícula.....	160
<b>Figura 98.</b> Odontograma.....	160
<b>Figura 99.</b> Registro estado de la pieza dental .....	161
<b>Figura 100.</b> Examen del sistema Estomatognático.....	161
<b>Figura 101.</b> Diagnóstico y Complicaciones.....	161
<b>Figura 102.</b> Procedimiento y Tratamiento.....	162
<b>Figura 103.</b> Actividades.....	162
<b>Figura 104.</b> Lista de Medicamentos .....	162
<b>Figura 105.</b> Registrar medicamento .....	163
<b>Figura 106.</b> Acta de la Sustentación de Predefensa del Informe de Investigación.....	164

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro comparativo de Historia Clínica Tradicional e Historia Clínica Electrónica .....	30
<b>Tabla 2.</b> Cuadro comparativo entre sistema de gestión y sistema de administración.....	31
<b>Tabla 3.</b> Cuadro Comparativo de Entornos de Desarrollo de Software Web.....	32
<b>Tabla 4.</b> Cuadro Comparativo de Bases de Datos .....	33
<b>Tabla 5.</b> Cuadro comparativo de sistemas de gestión de base de datos para Oracle .....	35
<b>Tabla 6.</b> Cuadro comparativo de metodologías tradicionales y ágiles .....	38
<b>Tabla 7.</b> Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software.....	38
<b>Tabla 8.</b> Variable Independiente.....	42
<b>Tabla 9.</b> Variable Dependiente .....	43
<b>Tabla 10.</b> Validación de Instrumento.....	45
<b>Tabla 11.</b> Recursos Humanos .....	46
<b>Tabla 12.</b> Recursos Institucionales .....	46
<b>Tabla 13.</b> Recursos Tecnológicos .....	46
<b>Tabla 14.</b> Recursos Materiales.....	46
<b>Tabla 15.</b> Recursos Económicos.....	47
<b>Tabla 16.</b> Requerimiento Funcional RF01.....	50
<b>Tabla 17.</b> Requerimiento Funcional RF02.....	50
<b>Tabla 18.</b> Requerimiento Funcional RF03.....	50
<b>Tabla 19.</b> Requerimiento Funcional RF04.....	51
<b>Tabla 20.</b> Requerimiento No Funcional RNF01 .....	51
<b>Tabla 21.</b> Requerimiento No Funcional RNF02.....	51
<b>Tabla 22.</b> Requerimiento No Funcional RNF03.....	52
<b>Tabla 23.</b> Requerimiento No Funcional RNF04.....	52

<b>Tabla 24.</b> Actores.....	60
<b>Tabla 25.</b> Caso de uso Inicio de Sesión .....	62
<b>Tabla 26.</b> Caso de uso citas.....	63
<b>Tabla 27.</b> Caso de uso consulta.....	64
<b>Tabla 28.</b> Prueba de la Creación de Odontograma .....	80
<b>Tabla 29.</b> Prueba de la Creación de Odontograma .....	81
<b>Tabla 30.</b> Prueba de Registro de Odontograma por Paciente .....	82
<b>Tabla 31.</b> Prueba de Registro de Odontograma por Paciente .....	83
<b>Tabla 32.</b> Prueba de Registro de Odontograma por Paciente .....	84
<b>Tabla 33.</b> Prueba de Registro de Consulta General y Actividades .....	85
<b>Tabla 34.</b> Administración Citas .....	86
<b>Tabla 35.</b> Caracterización del Proceso de Historia Clínica Odontológica.....	87
<b>Tabla 36.</b> Seguimiento y Medición del Proceso Historia Clínica Odontológica.....	89
<b>Tabla 37.</b> Tiempo Promedio del Proceso Manual del Registro de Historia Clínica Odontológica .....	91
<b>Tabla 38.</b> Tiempo Promedio del Proceso Automatizado del Registro de Historia Clínica Odontológica .....	92
<b>Tabla 39.</b> .....	93
<b>Tabla 40.</b> Seguimiento y Medición del Proceso de Actividades Diarias.....	94
<b>Tabla 41.</b> Tiempo Promedio del Proceso Manual de Registro de Actividades .....	96
<b>Tabla 42.</b> Tiempo Promedio del Proceso Automatizado de Registro de Actividades.....	98
<b>Tabla 43.</b> Caracterización del Proceso de Citas.....	99
<b>Tabla 44.</b> Seguimiento y Medición del Proceso de Citas .....	100
<b>Tabla 45.</b> Proceso Manual de Citas .....	101
<b>Tabla 46.</b> Proceso Automatizado de Citas .....	102

<b>Tabla 47.</b> Comparación de Tiempo General de Cada Proceso .....	103
<b>Tabla 48.</b> Número de Actividades con Respecto al Proceso Manual y Automatizado .....	104
<b>Tabla 49.</b> Preguntas para Medir la Usabilidad.....	105
<b>Tabla 50.</b> Recursos Humanos y Profesionales.....	136
<b>Tabla 51.</b> Roles y Responsabilidades .....	136
<b>Tabla 52.</b> Duración de las Fases .....	137
<b>Tabla 53.</b> Fases y Línea Base .....	137
<b>Tabla 54.</b> Objetivos de las Iteraciones por fases.....	138
<b>Tabla 55.</b> Calendario para la Construcción del Módulo .....	139
<b>Tabla 56.</b> Calendario para la Construcción del Módulo .....	140
<b>Tabla 57.</b> Plan de Riesgos Leyenda.....	142
<b>Tabla 58.</b> Descripción de Leyenda .....	142
<b>Tabla 59.</b> Historial de Revisiones .....	145

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Validación Entrevista .....	113
<b>Anexo 2:</b> Entrevista.....	119
<b>Anexo 3.</b> Ficha Historia Clínica Odontológica .....	123
<b>Anexo 4:</b> Ficha parte diario.....	125
<b>Anexo 5.</b> Ficha de citas .....	126
<b>Anexo 6.</b> Prueba de uso del módulo.....	127
<b>Anexo 7:</b> Plan de Desarrollo de Software .....	130
<b>Anexo 8:</b> Manual de Usuario .....	144
<b>Anexo 9.</b> Acta de la Sustentación de Predefensa del Informe de Investigación .....	164

## Resumen

El proyecto de investigación “Módulo informático para automatizar los procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi” permite controlar los procesos de manera adecuada brindando herramientas necesarias para agilizar la atención del paciente, el control de citas, el registro la consulta general odontológica y contribuyendo a la vez la disponibilidad de la información de cada paciente. Para el desarrollo del módulo informático se utilizó la metodología de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) que garantiza un producto funcional, en la construcción del módulo se utilizó el entorno de desarrollo de software web Apex Oracle y también se trabajó con los lenguajes HTML, PL/SQL, SQL ORACLE, CSS y JavaScript, los cuales facilitaron la creación de interfaces amigables para el usuario. Para la recolección de información se utilizó las técnicas de investigación; revisión literaria y entrevista, la revisión literaria da a conocer problemáticas y soluciones similares al tema de estudio, la entrevista fue aplicada a los encargados del centro odontológico donde se identificó las necesidades puntuales como; registro de historia clínica odontológica, registro de citas, actividades y reportes, para dichas necesidades se planteó el objetivo principal de desarrollar el módulo informático que procura optimizar los tiempos de respuesta en cada atención del paciente. Una de las principales características del módulo es la historia clínica que contiene el relato ordenado, detallado, escrito, claro y preciso de la información clínica del paciente. Para el desarrollo de este proyecto se utilizó diferentes tipos de investigación; documentada, aplicada, exploratoria, descriptiva y de campo, cada una aportó de manera relevante a la investigación obteniendo información necesaria. Por consiguiente, se obtuvo un módulo informático que cumple con los requerimientos del centro odontológico, mismo que se encuentra validado por los desarrolladores de la Universidad.

**Palabras claves:** historia odontológica, módulo informático, centro odontológico, RAD.

## **Abstract**

The research project "Computer module to automate the management processes of the dental center at Politécnica Estatal del Carchi University" allows to control the processes in a suitable way. It provides the necessary tools to speed up the patient's medical attention, appointment control, the record of the general dental consultation. At the same time, the computer module contributes to the availability of information for each patient. For the development of the computer module, it was used the rapid application development (RAD) methodology, which guarantees a functional product. In the development of the module, the Apex Oracle web software development environment was used and worked with the advanced report designs HTML, PL / SQL, SQL ORACLE, CSS and JavaScript, which facilitated the creation of user-friendly interfaces. To gather information some research techniques were used; literary review and interview. The literary review revealed problems and solutions similar to the subject of study while the interview was applied to those in charge of the dental center where specific needs were identified as; dental clinical history record, appointment record, activities and reports. For these needs, the main objective was to develop the computer module that seeks to optimize response times in each patient attention. One of the main characteristics of the module is the clinical history that contains the orderly, detailed, written, clear and precise account of the patient's clinical information. Several types of research were used for the development of this project such as: documented, applied, exploratory, descriptive and field. Each research contributed in a significant way to the research obtaining necessary information. Consequently, a computer module was obtained that meets the requirements of the dental center, which is validated by the university developers.

**Keywords:** dental history, computer module, dental center, RAD.

## **Introducción**

Actualmente, la sociedad está inmersa en el manejo de la información por medio de la informática, es por ello que el desarrollo de software ha tomado fuerza en la última década beneficiando a nuevos proyectos, negocios entre otras.

El centro odontológico necesita enfrentar la reducción de problemas, proyectándose hacia un futuro mediante la informática ofreciendo recursos que facilita el manejo y administración de grandes cantidades de información que genera todos los días.

De esta forma, la presente investigación nace con el objetivo de desarrollar un módulo informático capaz de satisfacer las necesidades del centro odontológico, que permita controlar los procesos y brinde las herramientas adecuadas para agilizar la atención del paciente, reduciendo el espacio físico en el almacenamiento del historial clínico y parte diario, optimizando el tiempo al momento de realizar la búsqueda de información requerida, también un mayor control en las citas y contribuyendo a la vez mayor fiabilidad y disponibilidad de los datos de cada paciente.

Para cumplir lo planteado se utilizó el entorno de desarrollo de software web APEX ORACLE, con la metodología de desarrollo RAD.

Se trabajó con los lenguajes HTML, PL/SQL, SQL ORACLE, CSS Y JAVASCRIPT los cuales permitieron desarrollar de manera más clara y entendible para el usuario, también se diseñó los casos de uso para describir las actividades que desarrolla el módulo y así lograr cumplir con las necesidades del centro odontológico.

## **I. Problema**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

En la actualidad, a nivel Latinoamericano muchos profesionales de la salud bucal tienen dificultades para acceder con facilidad al historial clínico, ya sea, por la falta de organización o por la gran cantidad de información que poseen, lo que requiere mayor tiempo en la búsqueda de la historia clínica de cada paciente. Las historias clínicas son almacenadas en archivadores los cuales ocupan mucho espacio en la clínica el cual puede ser útil para otras funciones de la misma. A pesar de estos inconvenientes no son suficientes las instituciones que se interesan en la implementación de sistemas informáticos, que ayude a gestionar la información que genera a diario la clínica (Labrador et al., 2016).

Actualmente en el Ecuador la mayoría de los centros odontológicos guardan la información en archivadores encontrándose así propensa a la pérdida o mal manejo de la misma, también las citas médicas no tienen una buena organización lo que provoca retornos de atención en cada cliente. Todos estos procesos manuales en muchos de los casos han ocasionado pérdida de rentabilidad del negocio (Peñaherrera & Rendón, 2015).

En algunas instituciones ecuatorianas que prestan servicios de salud oral se ha observado que el proceso de atención al paciente la información se lo lleva de manera manual, ocasionando muchos problemas al momento de manipular los datos. El uso de este soporte en papel ha producido una mala administración de la información, debido a: deficiencia al llenar el historial clínico, ilegibilidad y deterioro por su uso. Asimismo, los informes son realizados por procesos largos y tediosos, entre otros (Vaca, 2015).

Bienestar Universitario de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, tiene a su cargo la prestación de servicios para la formación integral y el desarrollo humano de los miembros de la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, trabajadores y empleados), mismo que brinda el servicio de salud y calidad de vida dentro de este se encuentran: atención médica, atención psicológica y atención odontológica, este último servicio contribuye de manera eficaz a resolver los problemas de salud oral de la comunidad universitaria, aplicando para ello servicio profesional.

En el centro odontológico se registra la atención realizada al paciente a través de la ficha historia clínica odontológica, en la cual el odontólogo anota motivo de la consulta, examen del sistema estomatognático y odontograma. De igual manera, lleva un registro de la ficha parte diario en

donde específica el tipo de atención y los materiales utilizados en cada paciente esto se realiza todos los días. Además, en base a la información de ambas fichas se realiza los reportes correspondientes. El registro de citas es agendado de manera manual provocando desorganización al momento de asignar las fechas y hora de la cita. Todos estos procesos ocasionan pérdida de tiempo en la atención al paciente, confusión de información al realizar los reportes debido al deterioro de las fichas por su utilización y pérdida de recursos.

## **1.2. Formulación Del Problema**

¿La creación de un módulo informático mejorará los procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?

## **1.3. Justificación**

La presente investigación pretende automatizar los procesos de gestión del centro odontológico a través del desarrollo de un módulo, ya que gracias a la tecnología es posible brindar soluciones a múltiples problemas de la sociedad, es así que haciendo uso de esta oportunidad se puede resolver los problemas en el centro odontológico. Actualmente, un sistema odontológico es una herramienta que favorece mucho a la gestión clínica, porque organiza la información de mejor manera y sobre todo se encuentra actualizada.

Mediante la automatización se busca satisfacer las necesidades de los encargados del centro odontológico, una parte importante del módulo son las historias clínicas odontológicas las cuales facilitan el registro de todo lo realizado al paciente las veces que asista a la atención odontológica, por ende se realiza un formulario basado en la ficha física que utiliza el odontólogo en la cual contiene el odontograma, patologías, diagnósticos, tratamientos, complicaciones, tipos de atención y órdenes.

Los beneficiarios del módulo desarrollado son el personal de odontología dado que optimiza tiempo y recursos, aumentando la eficiencia en la atención al paciente, además facilita llevar un control del historial clínico odontológico mejorando la integridad y disponibilidad de la información que genera el centro odontológico. El módulo comparte la información del sistema integrado porque este posee la información personal de toda la comunidad universitaria, igualmente la interfaz gráfica de la aplicación es amigable y fácil de utilizar para cualquier usuario.

Finalmente, la misión de la ingeniería en informática es formar profesionales capaces de proponer y generar soluciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo del sector de las TIC,

es lo que exactamente busca el tema de investigación en el desarrollo de software logrando así automatizar los procesos manuales.

## **1.4. Objetivos y Preguntas de Investigación**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Desarrollar un módulo informático para la automatización de procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que permita el control de la información clínica odontológica de los estudiantes, docentes y comunidad universitaria en general.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Fundamentar documental y bibliográficamente la presente investigación mediante medios virtuales y físicos para respaldar teóricamente la investigación.
- Determinar los procesos de gestión actuales que realiza el centro odontológico para la elaboración de los requerimientos.
- Diseñar el módulo informático para la automatización de procesos de gestión del centro odontológico en base a los requerimientos establecidos.

### ***1.4.3. Preguntas de Investigación***

- ¿Cómo la fundamentación documental y bibliográfica beneficiará al respaldo teórico de la investigación?
- ¿Cómo al determinar los procesos de gestión actuales permitirá elaborar los requerimientos?
- ¿Cómo el diseño de una herramienta informática ayudará a los procesos de gestión?

## II. Fundamentación Teórica

### 2.1. Antecedentes Investigativos

Se realizó una investigación sobre sistemas odontológicos que manejen procesos de gestión, para saber las características, funcionalidades y metodologías con las que son desarrolladas. A continuación, se muestra el resultado de la investigación:

Peñaherrera & Rendón (2015) en su trabajo de titulación titulada “Análisis y diseño de un prototipo administrativo para el centro odontológico laboratorio Movident”, nos menciona que: El prototipo administrativo del centro odontológico laboratorio Movident fue desarrollado en el lenguaje de programación Java Enterprise Edition, utilizando varias funcionalidades que este proporciona como es el framework Java Server Faces para darle mayor facilidad de creación de interfaces de una manera más intuitiva y fácil de usar para los usuarios, toda la información que el prototipo genere será guardado en una base de datos elaborada en PostgreSQL.

Las mayores funcionalidades del aplicativo son; el acceso inmediato a toda la información relacionada al paciente como es citas, tratamientos y pagos, también el doctor tiene acceso a la pantalla de tratamientos en donde puede registrar el tratamiento que se haya hecho al paciente, asimismo, agrega la información personal del paciente en caso de ser nuevo, si ya ha sido atendido antes solo debe buscar la información por el número de cedula, también puede crear una cita en donde existe campos para la fecha, hora de inicio, hora de fin y puede agregar una observación en cuanto a la cita a programar.

El doctor puede visualizar las citas que han sido agendadas en el día, también puede consultar las citas para otros días a través del filtro de fecha, al final de cada sección existe 3 botones en donde puede determinar si la cita fue atendida, el paciente no llego y si la cita fue cancelada.

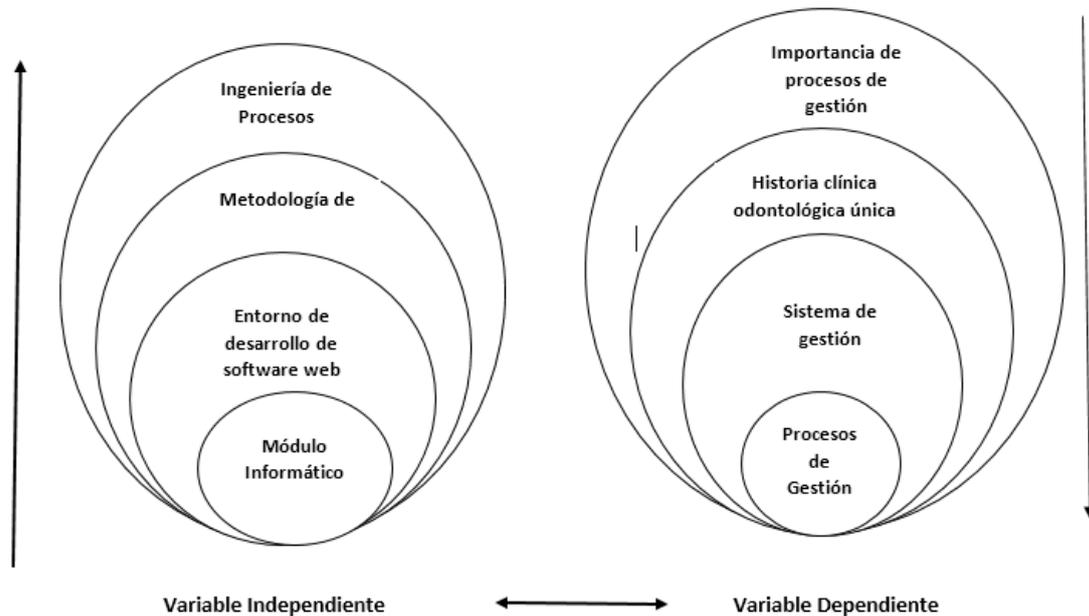
Vaca (2015) en su trabajo de investigación titulada “Desarrollo de un sistema informático basado en la historia clínica odontológica única (MSP) para la aplicación y evaluación en consultorios privados de las parroquias el sagrario y san francisco del cantón Ibarra”, el desarrollo del sistema informático basado en la historia clínica odontológica se desarrolló bajo el lenguaje de programación PHP entorno web, utilizando un gestor de base de datos MySQL, servidor web Apache, también instalo un servidor web con IP pública. Las funcionalidades principales del aplicativo son crear los historiales clínicos, cada administrador de los centros odontológicos pueden ingresar de manera más rápida la información de un paciente nuevo, asimismo permite buscar mediante la cedula toda la información llevada dentro del centro, de

igual forma permite crear reportes de todas las actividades realizadas durante un periodo de tiempo determinado.

Artículo científico elaborado por Fueres (2017). “Benchmarking de metodologías web” “Sistema de control odontológico”, el sistema de control odontológico fue desarrollado en el lenguaje de programación Java Enterprise Edition utilizando el framework Java Server Faces y para guardar toda la información generada por el sistema se elaboró una base de datos en PostgreSQL. El aplicativo se ha construido mediante MVC separando de esta manera las capas de construcción del software. El sistema odontológico tiene como principales características contralar la información de los pacientes, de igual forma llevar un control de procedimientos odontológicos. Para ingresar a la aplicación el usuario debe iniciar sesión para acceder a la información, una vez ingresado al aplicativo el doctor tiene la facilidad de registrar nuevos pacientes y cada uno de ellos tendrá su historial clínico dental, donde puede controlar los tratamientos realizados al cliente mediante un odontograma que muestra en la pantalla y también, puede registrar el tratamiento que haya recibido cada pieza dental. El aplicativo permite al administrador del sistema realizar el control de costos determinados de cada tratamiento que la entidad ofrezca, también el sistema genera reportes en donde muestra toda la información del paciente.

En la revista de Ciencia Médicas de Pinar del Río se encontró un artículo elaborado por Pérez, Álvarez, Hernández, Álvarez y Rodríguez (2016) titulado: “Software de gestión para la historia clínica de Estomatología General Integral”, da conocer lo siguiente: Actualmente la informática es un gran beneficio para los nuevos negocios o centros de salud porque nos permite almacenar, transmitir y procesar información. En las instituciones de salud oral la información es masiva pues tienen clientes durante todo el día, toda esta información se la archiva en papel dando como resultado, perdida de espacio físico dado que ocupan archivadores y estantes. Es por estas razones que se elaboró un Sistema Informatizado para la Gestión de la Clínica Estomatológica en la especialidad de EGI, la cual su objetivo principal era computarizar los historiales clínicos, para lograr que dicho sistema odontológico este bajo estándares de calidad siguieron una serie de pruebas para comprobar el funcionamiento del mismo, una vez que concluya todas las pruebas pertinentes para el sistema se procedió a implementar y también quedó asegurado de cualquier falla o error que se presente.

## 2.2. Marco Teórico



*Figura 1.* Categorías Fundamentales.

### 2.2.1. Importancia de Procesos de Gestión

Actualmente, los procesos de gestión se consideran como la base operativa de las organizaciones, su importancia se basa en que los resultados de las actividades que realizan alcancen la eficiencia, también los procesos de gestión estructura de mejor manera las actividades, facilita el seguimiento y control de los resultados (Zaratiegui, 2016).

El servicio de salud bucal de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realiza procesos odontológicos: registro de consulta, odontograma, actividades y citas, todos estos procesos facilita el seguimiento y control de la información clínica de los pacientes atendidos, dichos procesos se lo desarrollan con el fin de mejorar la gestión odontológica.

### 2.2.2. Centro Odontológico

El centro odontológico es la estructura donde se realiza las diversas actividades del odontólogo y demás personal como higienista y del auxiliar dental. Por lo general, este espacio se integra de una entrada o vestíbulo, sala de espera, despacho, recepción, sala clínica u operatoria y habitaciones especiales: almacén, esterilización y cuarto de revelado (Castillo & Valarezo, 2015).

El centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi cuenta con sala de espera, sala clínica y sala de recepción (enfermería) donde se realiza el registro de las citas y la

creación de historial clínico previo a la atención odontológica por parte del profesional de salud oral.

### ***2.2.3. Importancia de la Historia Clínica Odontológica Única***

La Historia clínica odontológica única es la herramienta técnico legal, que faculta al profesional conservar el registro de una manera cronológicamente ordenada según la atención brindada, esta sea por enfermedad, dando un seguimiento de la salud del paciente, sus cambios, mejoras y evolución de los tratamientos recibidos en el centro odontológico en todo periodo (Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), 2008, p. 7).

En el centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi actualmente el registro de la consulta se realiza en una ficha de historia clínica odontológica, misma que tiene mucha importancia porque se detalla todo lo referente a la salud oral del paciente con el fin de obtener información del estado actual y antecedentes para brindar con mayor facilidad el tratamiento adecuado.

**2.2.3.1. Características.** Las características que debe presentar la Historia Clínica Odontológica Única el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2008) señala las siguientes:

- **Veracidad:** Registro veraz de las resoluciones y acciones tomadas mediante los expertos responsables sobre los problemas de salud del paciente.
- **Integralidad:** Información completa sobre los periodos de promoción de la salud, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación completa del padecimiento del paciente.
- **Pertinencia:** Utilización de la posición científica ante un registro de datos, asegurando su conformidad con las normas y acciones en cada etapa de la atención.
- **Secuencialidad:** Es la conservación de un orden periódico de los formularios realizados.
- **Disponibilidad:** Existencia concreta y completa de los formularios, documentos y registros complementarios que se disponen en el momento requerido.

### 2.2.3.2. Comparación entre Historia Clínica Electrónica e Historia Clínica Tradicional.

**Tabla 1.**

Cuadro comparativo de Historia Clínica Tradicional e Historia Clínica Electrónica

<b>Historia Clínica Tradicional</b>	<b>Historia Clínica Electrónica</b>
<b>Seguridad de la información</b>	
Garantiza por control de archivos	Garantiza por mecanismos de seguridad informática
<b>Disponibilidad</b>	
Depende de la accesibilidad que tenga los archivos físicos	Todos los documentos siempre disponible para cuando se necesite
<b>Accesibilidad</b>	
Utilizable en un solo lugar	Utilizable en todo momento y en todo lugar mediante vía internet
<b>Durabilidad</b>	
Se deteriora con el tiempo	Permanece inalterable con el tiempo para que su información pueda ser consultada
<b>Redundancia</b>	
Con información duplicada e innecesaria	Información reducida
<b>Errores</b>	
Información a veces inexacta	Menor número de errores
<b>Tiempo de consulta</b>	
Mayor tiempo de consulta	Menor tiempo de consulta

**Fuente:** Serna, A., & Ortiz, O. (s.f.). Ventajas y desventajas de la historia clínica electrónica. Enfermería 8, ii.

De acuerdo al cuadro comparativo se ha determinado que la digitalización de la historia clínica odontológica tiene múltiples ventajas en la seguridad de la información, disponibilidad, accesibilidad, durabilidad entre otras. Es por ello que se ha planteado automatizar la ficha de historial clínico del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

**2.2.3.3. Odontograma.** Dentro de la historia clínica el odontograma es la sección más importante porque ahí refleja todas las piezas dentales del paciente en modo de esquema gráfico, facilitando así al odontólogo visualizar la pieza tratada (Castillo & Valarezo, 2015). El odontólogo de la UPEC utiliza el odontograma para identificar la pieza que va a ser tratada y registrar las patologías que sufre la misma.

#### 2.2.4. Sistema de Gestión

Un sistema de gestión es una estructura de administración que busca mejorar el funcionamiento de un negocio de manera eficaz y eficiente, dicho sistema nos ofrece técnicas automatizadas para optimizar recursos y procesos (Antúnez, 2016).

**Tabla 2.**

Cuadro comparativo entre sistema de gestión y sistema de administración

Sistema de gestión	Sistema de administración
<b>Enfoque</b>	
Enfocado a procesos de gestión de la entidad.	Enfocado a las finanzas de la entidad.
<b>Funcionalidad</b>	
Permite documentar los procesos y mejorar las funciones	Lleva un control contable de tiempo real y de manera inmediata
<b>Características</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la comunicación entre personal interno.</li> <li>• Facilita el manejo de la información.</li> <li>• Permite cumplir con los objetivos de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita realizar operaciones.</li> <li>• Ahorra tiempo en la búsqueda de información.</li> <li>• Funcionalidad limitada para información necesaria de la empresa.</li> </ul>

**Fuente:** Morales, E. (2016). Gestión del conocimiento en sistema e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos.

En base al cuadro comparativo planteado se determinó que un sistema de gestión facilita el manejo de la información y comunicación de personal interno y de igual manera se encuentra enfocado en procesos con la finalidad de cumplir con los objetivos de la entidad.

#### 2.2.5. Entorno de Desarrollo de Software Web

Un entorno de desarrollo es un aplicativo que facilita al programador crear interfaces, diseñar y codificar un software mediante varias herramientas destinadas para cada tarea (Casado, 2015).

**Tabla 3.**

Cuadro Comparativo de Entornos de Desarrollo de Software Web

Características	Oracle Apex	Eclipse	Netbeans
Facilidad para crear maquetas funcionales en muy poco tiempo y con poco código fuente.	Si	No	No
Permite crear gráficos de manera fácil y rápida.	Si	No	No
Aspecto y presentación profesional	Si	Si	Si
Integridad de datos.	Si	Si	Si
Lenguaje de programación.	PL/SQL y adopta con facilidad lenguaje JavaScript.	Múltiples lenguajes a través de plugins	Múltiples lenguajes a través de plugins

**Fuente:** Casado, C. (2015). Entornos de desarrollo.

De acuerdo al cuadro comparativo se ha decidido desarrollar el módulo en Oracle Apex porque facilita la creación de interfaces funcionales en muy poco tiempo y de igual manera sus interfaces son de aspecto profesional y fácil de utilizar para el usuario final, y también se tomó en cuenta que esta tecnología es utilizada por la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por ende facilita el manejo e interacción de la información.

### 2.2.6. Oracle Application Express (APEX)

Según (Oracle, 2020), Apex es una herramienta RAD que permite desarrollar, diseñar e implantar aplicaciones con poco código que le permite crear aplicaciones empresariales seguras y escalables, manejando base de datos Oracle, la facilidad de uso admite el manejo desde el navegador web; se puede desarrollar y desplegar en cualquier lugar.

#### A. Características de APEX

- Soporte completo para JavaScript, PL/SQL Y SQL.
- Se puede crear varios reportes interactivos en la misma página.
- Se puede crear ventanas de diálogo modal.

### 2.2.7. Base de Datos.

Base de datos es una colección de datos interrelacionados, dicho en otras palabras, una base de datos es un conjunto de información que se encuentra relacionada, agrupada o estructurada, mediante un conjunto de programas se puede acceder a dicha información (Gabillaud, 2015).

**Tabla 4.**  
Cuadro Comparativo de Bases de Datos

	<b>Oracle</b>	<b>MySQL</b>	<b>PostgreSQL</b>
<b>Sistema de Operativo</b>	Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux, Mac
<b>Características</b>	Cuenta con su propio lenguaje PL/SQL, soporta grandes base de datos.	Pertenece a Oracle y su instalación es sencilla.	Es una base de datos orientada a objetos.
<b>Ventajas</b>	Es el más utilizado a nivel mundial, permite realizar transacciones de manera segura.	Agrupación de transacciones.	Permite realizar transacciones.
<b>Desventajas</b>	Es utilizado solo por empresas que manejen demasiada información.	Capacidad limitada.	La productividad de es menor a diferencia de las otras.

**Fuente:** Vivanco, K. (2019). Análisis comparativo del desempeño computacional entre gestores de bases de datos.

De acuerdo al cuadro comparativo Oracle es la mejor opción para crear base de datos de aplicativos especialmente si se trata de empresas que genera mucha información, en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi trabajan con tecnología Oracle por permite realizar transacciones seguras y tener la información siempre disponible.

**2.2.7.1. Base de Datos Oracle.** Es una herramienta para gestionar base de datos, sus principales características es el soporte de transacciones, estabilidad, seguridad y soporte multiplataforma. Una base de datos Oracle se encuentra almacenada en ficheros y se puede ejecutar de diferente manera:

- **Local:** Todas las conexiones se crean en el mismo host.
- **Cliente-Servidor:** Se pueden crear las conexiones desde clientes remotos, esta es la forma más común y utilizada para conectarse a una base de datos.

En la UPEC se utiliza Cliente-Servidor porque permite mantener la información de manera íntegra de forma que ningún cliente no autorizado pueda causar daños en el sistema, también porque cualquier elemento puede ser actualizado, o creado en cualquier momento.

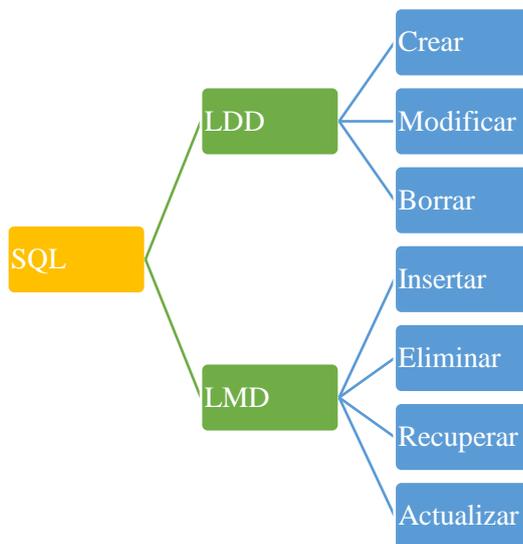
**2.2.7.2. Lenguaje SQL.** Es un lenguaje estándar que permite crear una base de datos, realizar la administración de la base de datos (modificar, eliminar y agregar) y también crea consultas para convertir los datos en información útil (Gabillaud, 2015).

- **Lenguaje de definición de datos (LDD)**

Nos permite crear la estructura de la base de datos mediante la definición de los tipos de datos, también la restricción de esos datos y las características tipo físico (longitud de los campos y volumen), Asimismo, nos permite crear vistas lógicas de los usuarios (datos, nombre entre otras) (Gabillaud, 2015).

- **Lenguaje de manipulación de datos (LMD)**

Permite a los usuarios tener acceso y manejo de los datos, debido a que tiene comandos para insertar, eliminar, recuperar y actualizar los datos dentro de las tablas (Gabillaud, 2015).



**Figura 2.** Lenguaje SQL

En el módulo odontológico se utiliza el lenguaje LLD para crear, modificar y borrar las características de las tablas que hacen parte de la base de datos, y el lenguaje LMD se utiliza para que el usuario pueda insertar, eliminar, actualizar y recuperar la información que se encuentra en las interfaces definidas en el mismo.

**2.2.7.3. Lenguaje PL/SQL.** Es un lenguaje de programación que permite acceder a la base de datos Oracle, también es procedural lo cual permite tener una transacción rápida y eficiente. Por tanto, PL/SQL potencia a SQL agregando objetos y estructuras (Domínguez, 2018).

**A. Tipo de estructuras y objetos**

- Bloque
- Definición de tipos y variables
- Manejo de errores y excepciones
- Estructuras de bucle
- Creación de funciones y procedimientos
- Objetos
- Cursores

Se utiliza PL/SQL en el módulo debido a que es el lenguaje de programación que utiliza APEX Oracle y permite tener una transacción de datos de forma más rápida y eficiente.

**2.2.8. Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)**

Es un software que crea, mantiene y controla el acceso a una base de datos, también actúa como interfaz entre la base de datos y los programas de aplicación del usuario. La finalidad de un SGBD es proporcionar un entorno eficiente para recuperar y almacenar la información de la base de datos (Cobo, 2016).

**Tabla 5.**  
Cuadro comparativo de sistemas de gestión de base de datos para Oracle

Características	SQL Developer	Toad for Oracle
Funciones orientadas al desarrollador	3	5
Funciones orientadas al administrador de base de datos	2	5
Funciona en varias plataformas	5	3
Facilidad de manejo	3	5
<b>Puntaje Total</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

**Fuente:** Scalzo, B. Advanced Oracle Utilities.

De acuerdo al puntaje total del cuadro comparativo se determinará utilizar Toad for Oracle por la facilidad de manejo y entendimiento de la herramienta, y también por ofrecer mayores funciones para los desarrolladores.

**2.2.8.1. Toad for Oracle.** Es un software de administración de bases de datos y desarrollador de Oracle SQL, considerada una herramienta útil para los DBAs (Toad, 2020).

#### **A. Características**

- Permite acelerar la entrega de aplicaciones debido a que facilita la manipulación de los datos mediante SQL.
- Permite programar y automatizar tareas complejas.
- Analiza, identifica y soluciona las ineficiencias de la base de datos de manera más rápida.

Se utilizó Toad for Oracle para construir consultas sencillas de la base de datos del módulo y también se utilizó para crear los paquetes y funciones que ayuden a obtener información de manera inmediata.

#### **2.2.9. Lenguajes utilizados en APEX**

Para seleccionar los lenguajes a utilizar es de gran importancia entender su funcionalidad, ventajas de cada uno con el fin de seleccionar los adecuados para la construcción del aplicativo web y también tener compatibilidad con el entorno de desarrollo en este caso Apex.

**2.2.9.1. HTML.** Es un lenguaje de marcado de hipertexto que está compuesto por etiquetas, comandos que nos permite estructurar la página web como: el color, tamaño del texto, contenidos de multimedia, hipervínculos hacia otra página (Preston Prescott, 2015).

- **Estructura de un HTML**

Un documento HTML está conformado por etiquetas sean estas para; el encabezado, texto, imágenes, enlaces, formas y el cuerpo de la página web. Todas las etiquetas tienen la siguiente estructura:

HTML es utilizado por todas las páginas, aplicaciones que se encuentran en el internet, en nuestro proyecto se manejó específicamente en la construcción del odontograma porque nos facilita el manejo de posiciones de manera efectiva y rápida.

**2.2.9.2. JSON.** Es un formato de texto que permite enviar y recibir datos entre un navegador y un servidor, se trata de un subconjunto de JavaScript, este formato reemplaza a XML (Aguirre, 2020).

JSON nos brinda un archivo con información en tiempo real de la base de datos, esto se lo realizo a través de funciones para generar el archivo y poderlo utilizar en JavaScript.

**2.2.9.3. JavaScript.** Es un lenguaje de programación que es utilizado para crear aplicaciones web dinámicas, una aplicación realizada con JavaScript tiene acciones que se activan al pulsar botones, también tiene avisos en ventanas emergentes, entre otras características. Todas las aplicaciones hechas en JavaScript se ejecutan en cualquier navegador ya que no necesita procesos intermedios para su funcionamiento (Pérez , 2019).

JavaScript fue utilizado para la construcción del odontograma en sus piezas, lados y numeración correspondientemente, nos facilitó la lectura de la información que genera el JSON y permite al usuario interactuar de forma más sencilla en el registro del odontograma.

**2.2.9.4. AJAX.** Es un conjunto técnicas nuevas de desarrollo web, en donde envuelve varios tecnologías como: JavaScript, DOM y XMLHttpRequest los cuales permiten que las aplicaciones web funcionen de manera asíncrona (Castillo A. A., 2015).

AJAX es una parte fundamental que utiliza Apex para enlazar aplicaciones externas, en este caso se utilizó para generar la conexión entre la información de la base de datos y el JavaScript facilitando así la disponibilidad de la información del odontograma de cada paciente de manera inmediata.

**2.2.9.5. jQuery.** Es una biblioteca multiplataforma de JavaScript que permite interactuar con documentos HTML, simplifica la programación, manejo de eventos y desarrollo de animaciones (Castillo A. A., 2015).

jQuery permite interactuar con documentos HTML de las paginas o aplicaciones web desarrolladas, en el módulo es utilizado para pintar los lados de las piezas dentales de acorde a los estados de la pieza.

## **2.2.10. Metodología de Desarrollo de Software**

Una metodología de desarrollo de software es un área de trabajo generalmente usado para planificar, controlar y estructurar todo el proceso de desarrollo de un sistema, ayuda a definir muchas preguntas en cuestión tales como: quien debe hacerlo, como, que y cuando debo

hacerlo. Se utiliza una metodología de desarrollo para llevar el software a altas posibilidades de éxito (Rozo, 2014).

**Tabla 6.**

Cuadro comparativo de metodologías tradicionales y ágiles

<b>Metodologías ágiles</b>	<b>Metodologías tradicionales</b>
Se puede realizar cambios durante la duración del proyecto.	Son poco flexibles a los cambios
El cliente es parte activa en el proceso de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo solo mediante reuniones de entregas
Funcionalidades claras por la flexibilidad de cambios.	Se solicita funcionalidades innecesarias.
Constante comunicación con el cliente.	No existe mucha comunicación con el cliente solo para entregas.

**Fuente:** Figueroa, R. & Sólis, C. & Cabrera, A. (s.f.). Metodologías tradicionales vs. Metodologías ágiles.

Acorde al cuadro comparativo las metodologías ágiles son las más eficientes para aplicar en los desarrollos de software porque permite interactuar con el cliente hasta el fin del proyecto y así logrando cumplir con todos los requerimientos indicados.

**Tabla 7.**

Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software

<b>Metodología de desarrollo de software</b>			
	<b>RAD</b>	<b>XP</b>	<b>SCRUM</b>
<b>Framework</b>	Desarrollo interactivo, construcción de prototipos.	Basado en la adaptabilidad	Basado en un proceso incremental
<b>Revisión</b>	Las pruebas se realizan al finalizar el proceso y permite reutilizar funciones ya desarrolladas.	Se debe revisar como mínimo una vez al día.	Se revisa el trabajo anterior y se planifica para el trabajo a realizar.
<b>Equipo</b>	Interactúan de manera directa con los clientes y son programadores completos.	Grupo de trabajo cada integrante realizar diferente actividad.	Grupo de trabajo cada integrante realizar diferente actividad.
<b>Objetivos</b>	Alto rendimiento en ahorro de tiempo y recursos.	Trabajo en grupo.	Trabajo en grupo para obtener resultados pronto.

**Fuente:** Chamba, J. (2020). Estudio comparativo de metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones.

Acorde con el cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software se opta por la metodología RAD ya que nos facilita la interacción con los clientes y así satisfacer todas las necesidades y de igual manera permite ahorrar tiempo y recursos en el desarrollo y obtener un producto bueno y funcional.

**2.2.10.1. Metodología RAD.** La metodología de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) se desarrolla para entregar sistemas muy rápidamente. Para tener el éxito de la metodología RAD se debe tomar en cuenta; el tamaño, el alcance y las circunstancias que se encuentre el proyecto. Asimismo, RAD requiere principalmente del uso de técnicas estructuradas y prototipos para definir los requisitos del cliente y diseñar el sistema final de acorde a los requisitos dados (López et al., 2016).

#### **A. Procesos del RAD**

- **Planificación de requerimientos:**

Los usuarios y desarrolladores definen los requerimientos o funciones del negocio, características del software y determinan el alcance del proyecto (Campaña, 2015).

- **Diseño de usuario:**

Donde se define la arquitectura o diseño de la aplicación mediante la modelación de datos y procesos, además se crea mockups, prototipos funcionales y perfeccionando con el usuario final, esta fase se repite las veces necesarias hasta la finalización del aplicativo (Campaña, 2015).

- **Construcción rápida:**

Aquí se lleva a cabo la mayor parte de la codificación y se realiza pruebas de integración de datos reales, de igual manera junto con la fase de diseño se repite las veces necesarias para satisfacer las necesidades del usuario final (Campaña, 2015).

- **Transición:**

Los desarrolladores trasladan el aplicativo a un entorno de producción y así pueden realizar las pruebas necesarias con el usuario final mismo que proporciona su conformidad. (Campaña, 2015)



**Figura 3.** Flujo de procesos del RAD

### **2.2.11. Ingeniería de Procesos**

La ingeniería de procesos usa recursos y técnicas de producción se lleva a cabo mediante procesos establecidos en la entidad, su función principal es lograr cumplir con los objetivos previstos y así tener un excelente funcionamiento del sistema de producción (Cruz, 2016).

La ingeniería de procesos se utilizó para analizar los procesos manuales frente a los procesos automáticos mediante fichas basadas en la ISO 9001, esto permite evaluar el funcionamiento de los mismos y así determinar cuál de los procesos sea manual o automatizado es más eficaz para cumplir con los objetivos del centro odontológico.

### **2.2.12. Usabilidad**

Se define como el rango en el cual un software o producto puede ser utilizado por un grupo de usuarios definidos y determinar la satisfacción al utilizar el mismo mediante un test (Casas, 2018).

Se aplicó una prueba de usabilidad a los encargados directos del centro odontológico para determinar la satisfacción al utilizar el módulo desarrollado.

## **III. Metodología**

### **3.1. Enfoque Metodológico**

#### ***3.1.1. Enfoque Cualitativo***

Esta investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo, cualitativo porque para analizar la problemática se realizó entrevistas a los encargados del centro odontológico, que nos permite la recolección de datos y así facilite describir las características y cualidades del objeto de estudio. Se enfoca en las áreas más relevantes dentro de la investigación, es decir en el entorno propio que produce, haciéndolo así más objetiva capaz de obtener características profundas como la definición de la situación actual (Galeano, 2020). Cuantitativo porque permite analizar el tiempo de ejecución de procesos manuales y automatizados mediante el uso de fichas estructuradas en base a ISO 9001. El enfoque cuantitativo se basa en analizar los datos que guíen en la toma de decisiones (Galeano, 2020).

### **3.2. Tipo de Investigación**

#### ***3.2.1. Investigación Documental***

Galeano (2020) manifiesta que la investigación documentada es una técnica que recolecta información de textos existentes y cronológicos para obtener resultados de investigaciones realizadas. Se aplicó esta investigación con el fin conseguir información que sustente la misma, la cual sirvió como base para plantear el problema a ser estudiado y la construcción del marco teórico mediante tesis, artículos científicos, libros entre otros.

#### ***3.2.2. Investigación Aplicada***

Lozada (2015) refiere que la investigación aplicada resuelve determinados problemas enfocándose en hallazgos tecnológicos de la investigación básica así satisface necesidades concretas proporcionando soluciones a problemas del sector social o productivo. Se utilizó esta investigación porque con el desarrollo del módulo se resolverán problemas actuales y permite mejorar los procesos de gestión del centro odontológico generando así un enlace entre la teoría y la práctica.

### 3.2.3. Investigación Descriptiva

González (2016) manifiesta que la investigación descriptiva se basa en la observación y recopilación de información, describe la realidad y lo más relevante de cada tema de estudio. Se aplicó esta investigación ya que nos permitió valorar las características, estado y comportamiento actual de los procesos que se lleva a cabo en el centro odontológico.

### 3.2.4. Investigación de Campo

Esta investigación recolecta información y datos desde el lugar de origen con una participación directa. Las encuestas, las entrevistas son técnicas utilizadas en esta investigación para recolectar información sin alteraciones y llegar a los objetivos de la investigación (González, 2016). Se utilizó esta investigación para recolectar la información directamente por medio de la entrevista con los encargados del centro odontológico, y permitió profundizar y analizar los procesos que desarrollan.

### 3.3. Idea a Defender

El módulo informático para el centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi contribuye en la mejora de los procesos de gestión, de una manera ágil y eficiente.

### 3.4. Definición y Operacionalización de Variables

**Variable Independiente:** Módulo Informático.

**Tabla 8.**  
Variable Independiente

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Módulo informático	Un módulo informático es parte un sistema completo que comúnmente suele estar conectado de cualquier manera con el resto de los componentes (Beltrán & Aguirre, 2016).	Análisis de procesos de registro	Procesos de registros automatizados: Consulta Odontológica, Citas y Actividades	Entrevista (Uso del módulo)	Guía de entrevista
		Gestión de los procesos de registro	Subprocesos automatizados: Reportes y Perfiles	Entrevista (Uso del módulo)	Guía de entrevista

## Variable Dependiente: Procesos de gestión

**Tabla 9.**  
Variable Dependiente

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Procesos de gestión	Los procesos de gestión son un conjunto de acciones u operaciones relacionadas de manera directa con la dirección y administración de la entidad (Huergo, 2016).	Control y manejo de registro de los procesos de gestión.	Tiempo de ejecución en los procesos de gestión registrados	Entrevista (Uso del módulo)	Guía de entrevista
		Aplicación de software	Nivel de uso de los procesos automatizados	Entrevista (Uso del módulo)	Guía de entrevista

### 3.5. Población y Muestra

#### 3.5.1. Muestra por Conveniencia

Es una técnica bastante utilizada por ser más rápida incluso reduciendo costos, esta consta de elegir a un grupo de personas que ya estén dispuestas a contribuir con la investigación, esta no toma en cuenta si el grupo elegido sea extenso o no. Este método es más conveniente ya que busca recopilar datos de intereses personales o empresariales (Tamara Otzen, 2017). En la presente investigación se utilizó muestreo por conveniencia, porque no se utilizó una fórmula o método estadístico para obtener el cálculo de la muestra, debido a que la población del centro odontológico es pequeña. Esto nos permitió obtener datos más confiables mediante las entrevistas realizadas.

### 3.6. Métodos Utilizados

Para recolectar la información en la presente investigación se utilizó los siguientes métodos:

#### 3.6.1. Método Analítico

Este método se basa en la experiencia de una manera totalmente directa, es verificable, experimental y sobre todo científico. Este es una investigación exhaustiva de principio a fin

sobre el tema para determinar su causa y efecto. Este método tiene su propia manera de recolectar datos e información (Maya, 2015). Se utilizó este método para recolectar información acerca del centro odontológico, lo que permitió analizar todos los procesos que lleva a cabo, su funcionamiento y así construir el módulo informático para cumplir con las necesidades.

### ***3.6.2. Método Deductivo***

El método deductivo se caracteriza por tener de manera implícita la conclusión de la investigación dentro de una o varias hipótesis o preguntas dentro de la investigación. Este método deduce desde la generalidad hasta lo individual para obtener una conclusión (Castellanos, 2017). Este método se utilizó para organizar la información general a lo particular, atribuyendo así la toma de decisiones acertadas para el problema de estudio. Nos permite descubrir las consecuencias que existen al realizar registros manuales y nos facilita conocer cómo podemos mejorar dichos registros mediante la tecnología.

### ***3.6.3. Método Bibliográfico***

En este método es necesario tener un objetivo claro, para que en el proceso de la búsqueda de información no se desvíe. Este método lo que hace es recoger datos de diferentes fuentes existentes sobre el tema a investigar (librerías, escuelas, documentales. etc.), también cuenta con etapas como la observación, indagación, el análisis de datos para iniciar una investigación (Maya, 2015). Se utilizó este método para conocer investigaciones similares al tema de estudio, y así analizar información relevante que contribuya a la investigación como documentación de herramientas para el desarrollo del módulo, métodos y técnicas para recolectar información.

## **3.7. Técnicas e Instrumentos**

### ***3.7.1. Revisión de Literatura***

Su objetivo es la reestructuración de investigaciones existentes, encontrar bibliografías y obtener información relevante. Cuando se habla de investigaciones comprobadas son experimentos donde se muestre un resultado positivo que confirme la investigación (Calle, 2016). Se aplicó esta técnica ya que se realizó búsqueda de información necesaria de fuentes veraces como libros, tesis y artículos científicos para así aportar a la investigación de forma positiva.

### ***3.7.2. Entrevista***

Es una técnica de investigación que interactúa de manera directa con los involucrados de la investigación. Permite recopilar información confiable ya que se recibe los datos de primera

mano (Galeano, 2020). Se utilizó esta técnica para lograr entender claramente las necesidades y problemas que atraviesa el centro odontológico y nos ayuda tener información relevante para la investigación y analizar cada una de sus respuestas.

### 3.7.3. Validación de Instrumento

En este aspecto se estudia la validez de los medios o instrumentos con los que se recolecta la información para la investigación, esto es indispensable ya que, si existe algún margen de error en ellos toda la investigación sería cuestionable, por ende, no sería una investigación válida (Martínez, Palacios, & Juárez, 2020). Se aplicó para validar las preguntas de la entrevista que nos permitió obtener información relevante del objeto de estudio mediante criterios de expertos relacionados con el tema de investigación.

A continuación, se muestra los expertos que validaron la entrevista para recolección de datos.

**Tabla 10.**  
Validación de Instrumento

<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Experiencia</b>
Docente Carrera de Informática	Ing. Luis Patiño	Universidad Politécnica Estatal del Carchi	20 años
Analista Programador de Sistemas de Software	Ing. Gema Guerrero	Universidad Politécnica Estatal del Carchi	6 años
Odontólogo	Odont. Víctor Vizcaíno	Universidad Politécnica Estatal del Carchi	20 años

Los expertos no realizaron ninguna observación, por ello se concluye que están totalmente de acuerdo con el contenido de cada pregunta del instrumento de investigación.

### 3.8. Recursos

#### 3.8.1. Humanos

**Tabla 11.**  
Recursos Humanos

---

<b>Recursos Humanos</b>	
Tutor	Ing. Luis Patiño
Lector	Ing. Carlitos Guano
Estudiante	Jhonatan Guaytarilla

---

#### 3.8.2. Institucionales

**Tabla 12.**  
Recursos Institucionales

---

<b>Recursos Institucionales</b>
Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

---

#### 3.8.3. Tecnológicos

**Tabla 13.**  
Recursos Tecnológicos

---

<b>Recursos Tecnológicos</b>
Laptop
Impresora
Internet

---

#### 3.8.4. Materiales

**Tabla 14.**  
Recursos Materiales

---

<b>Recursos Materiales</b>
Hojas de Papel Bond
Esferos

---

### 3.8.5. Recursos Económicos

**Tabla 15.**  
Recursos Económicos

<b>Recursos Económicos</b>			
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Programador</b>	1 x 3 meses	\$ 800.00	\$ 2.400
<b>Internet mensual</b>	18 meses	\$ 25,00	\$ 450.00
<b>Esferos</b>	7	\$ 0,30	\$ 2,10
<b>Resma de papel bond</b>	3	\$ 3,50	\$ 10,50
<b>Laptop HP core i5</b>	1	\$ 700,00	\$ 700,00
<b>Impresiones</b>	300	\$ 0,15	\$ 45,00
<b>Costos de Imprevisto 5%</b>			\$ 158
<b>Total del proyecto</b>			<b>\$ 3.315</b>

## IV. Resultados y Discusión

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Introducción

Para cumplir con los objetivos de esta investigación y los requerimientos del centro odontológico, se utilizó el entorno de desarrollo de software web APEX ORACLE v5, con la metodología de desarrollo RAD. Asimismo, se trabajó con la base de datos relacional Oracle 11G r2 y los lenguajes HTML, PL/SQL, SQL ORACLE, CSS Y JAVASCRIPT, los cuales permitieron desarrollar de manera más clara y entendible el manejo del módulo, también se diseñó los casos de uso para describir las actividades que desarrolla el funcionamiento del centro odontológico y así poder cumplir con las necesidades del mismo. Además, para el desarrollo del módulo se elaboró un plan de desarrollo de software.

Los procesos de gestión del centro odontológico fueron automatizados a través del módulo, mejorando así los procesos de; registro consulta odontológica del paciente en donde se anota día, motivo, sucesión, odontograma, sistema estomatognático, diagnóstico y complicaciones, procedimientos y tratamientos, también el registro de actividades que se realiza a cada paciente con la información de; tipo de atención, ordenes, medicamentos o materiales aplicados y certificados emitidos por parte del odontólogo. Además, el registro de citas facilita a la enfermera y al odontólogo porque disponen de información inmediata de la comunidad universitaria. Todos estos procesos automatizados beneficiaran en el tiempo de atención a los pacientes porque la información de la historia clínica se encuentra disponible de manera inmediata, además optimiza los recursos, permite tener la información organizada.

#### 4.1.2. Metodología RAD

**4.1.2.1. Fase de Planificación de Requerimientos.** Llevado a cabo la reunión de la planificación de requerimientos mediante la entrevista se determinó que el centro odontológico de la UPEC requiere que el software cumpla con los siguientes puntos:

- **Manejo y control de citas:**

En el centro odontológico el odontólogo registra las citas de manera manual, lo que ocasiona confusión de la hora y fecha de la atención programada, los pacientes llegan a la misma hora para ser atendidos esto ocurre frecuentemente con al menos 2 usuarios al día.

- **Ficha de historia clínica:**

En la ficha de historia clínica se registra la consulta del paciente ya sea por primera vez o de manera consecutiva. Asimismo, cuenta con un odontograma en donde registra las patologías actuales y las patologías realizadas, también dentro de dicha ficha llena todas las observaciones y complicaciones, lo que ocurre con frecuencia es la atención a estudiantes que ya no pertenecen a la institución este inconveniente se presenta al menos 3 veces en la semana, es por ello que se decidió automatizar la ficha de historia clínica odontológica.

- **Ficha de actividad diaria:**

En la ficha de actividad diaria o ficha de parte diario del centro odontológico es donde se registran todas las actividades que se realizan, las cuales son; tipo de atención, tipo de actividades, se registra los materiales utilizados en cada uno, el registro de esta ficha se lo realiza con 5 pacientes atendidos al día, es por ello que llegamos a un acuerdo de también automatizar el proceso de la ficha de actividad diaria. Los reportes se realizan en base a la ficha de actividad diaria en la cual se detalla por carrera, la cantidad de estudiantes y docentes que hayan sido atendido durante un lapso de tiempo determinado, toda esta información sale de la ficha de actividad diaria, es por ello que realizar dicho reporte resulta un proceso tedioso y puede tener errores por la ilegibilidad o deterioro de la ficha, la elaboración de los reportes se lo hace al menos 4 veces al mes, es por ello se automatizara también los reportes para que sean de manera exacta.

### **Requerimientos funcionales**

Para el desarrollo del módulo se van clasificar los requerimientos con las puntuaciones Alta, Media y Baja.

- **Alta:** mayor importancia para el módulo.
- **Media:** Esencial en el módulo.
- **Baja:** No muy necesario para su funcionamiento.

**Tabla 16.**

Requerimiento Funcional RF01

Identificación del requerimiento	<b>RF01</b>
Nombre del requerimiento	Registro y modificación de la consulta odontológica
Características	El odontólogo podrá registrar y modificar las consultas odontológicas, también podrá registrar la actividad en el odontograma.
Descripción del requerimiento	El módulo permitirá registrar o modificar las consultas odontológicas en ella incluye el odontograma de cada paciente.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Tabla 17.**

Requerimiento Funcional RF02

Identificación del requerimiento	<b>RF02</b>
Nombre del requerimiento	Registro y modificación de actividades.
Características	El odontólogo podrá registrar y modificar las actividades realizadas dentro de las consultas odontológicas.
Descripción del requerimiento	El módulo permitirá registrar o modificar las actividades realizadas dentro de las consultas odontológicas.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Tabla 18.**

Requerimiento Funcional RF03

Identificación del requerimiento	<b>RF03</b>
Nombre del requerimiento	Administración de agenda.
Características	El odontólogo y la enfermera podrán registrar, modificar y eliminar alguna cita.
Descripción del requerimiento	El módulo permitirá al usuario (odontólogo y la enfermera), agendar una nueva cita, modificar o eliminar según la acción requerida.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Tabla 19.**

Requerimiento Funcional RF04

Identificación del requerimiento	<b>RF04</b>
Nombre del requerimiento	Reportes en PDF.
Características	El odontólogo podrá generar reportes en PDF.
Descripción del requerimiento	El módulo permitirá al usuario (odontólogo) generar un reporte PDF según lo que necesite.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Requisitos no funcionales.****Tabla 20.**

Requerimiento No Funcional RNF01

Identificación del requerimiento	<b>RNF01</b>
Nombre del requerimiento	Desarrollo.
Características	Entorno de desarrollo Apex Oracle, lenguajes CSS, HTML, JavaScript.
Descripción del requerimiento	Para el desarrollo del sistema se utiliza Apex Oracle y JavaScript, CSS y HTML para la creación de otras funcionalidades adicionales.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Tabla 21.**

Requerimiento No Funcional RNF02

Identificación del requerimiento	<b>RNF02</b>
Nombre del requerimiento	Base de Datos.
Características	La Base de Datos será administrado en Oracle SQL
Descripción del requerimiento	La administración de la Base de Datos Oracle SQL será por medio de TOAD.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Tabla 22.**

Requerimiento No Funcional RNF03

Identificación del requerimiento	<b>RNF03</b>
Nombre del requerimiento	Servidor.
Características	Utilizar el servidor de desarrollo.
Descripción del requerimiento	El servidor de desarrollo permitirá que se ejecute el módulo en cualquier navegador.
Prioridad del requerimiento	Alta

**Tabla 23.**

Requerimiento No Funcional RNF04

Identificación del requerimiento	<b>RNF04</b>
Nombre del requerimiento	Computador.
Características	Computadora portátil Core i5, RAM de 8GB, disco duro de 1TB, procesador de x64.
Descripción del requerimiento	La computadora con dichas características permitirá crear el módulo sin inconvenientes.
Prioridad del requerimiento	Alta

**4.1.2.2. Fase de Diseño de Usuario.** En esta fase se realizó los prototipos, modelo de datos y casos de uso que son indispensables para el desarrollo del módulo.

- **Modelado de Datos.**

A continuación, se presenta la base de datos del módulo en diferentes secciones como; las tablas creadas mediante la presente investigación y las tablas secundarias tomadas del sistema entregado de la UPEC para el correcto funcionamiento del aplicativo.

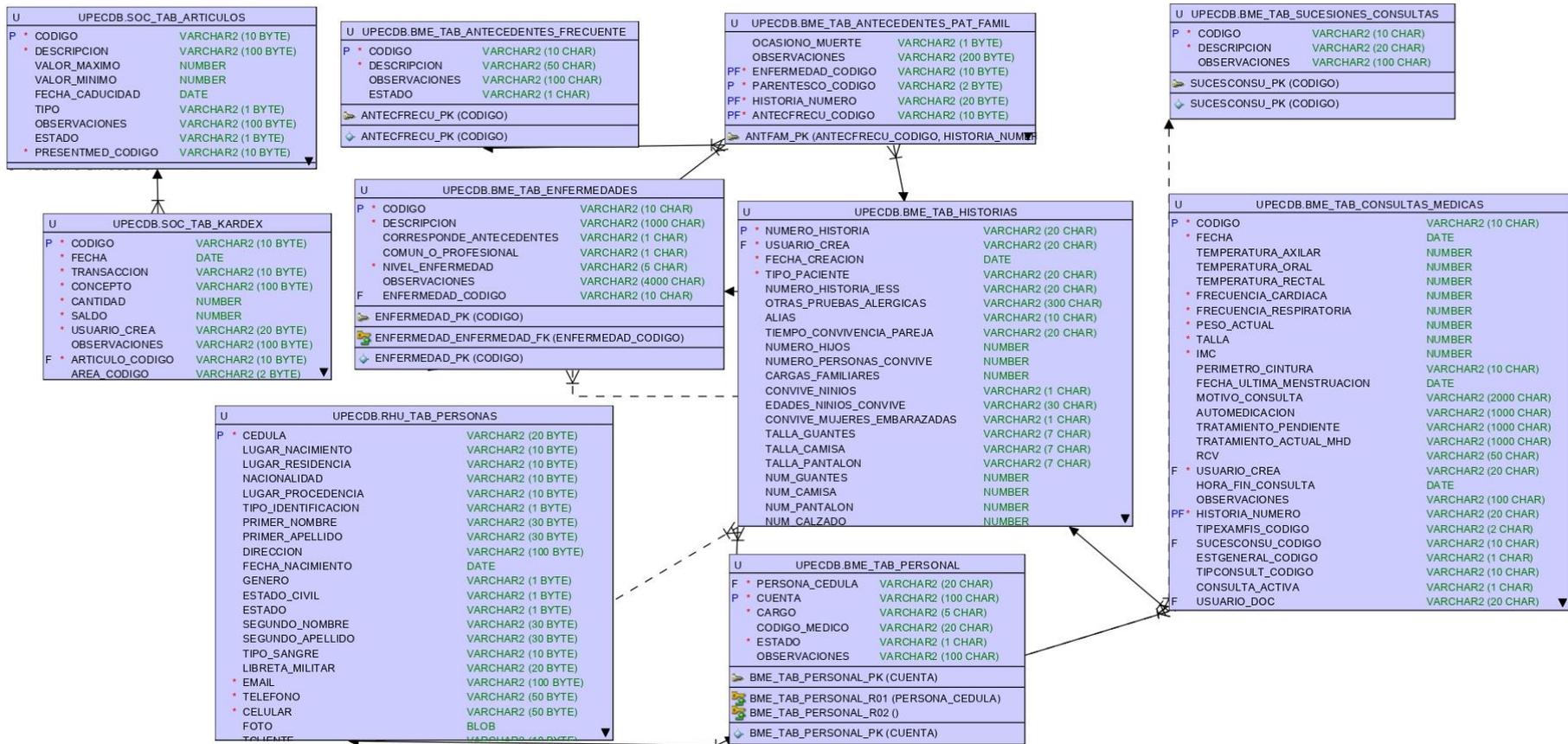


Figura 4. Tablas tomadas del sistema integrado de la UPEC

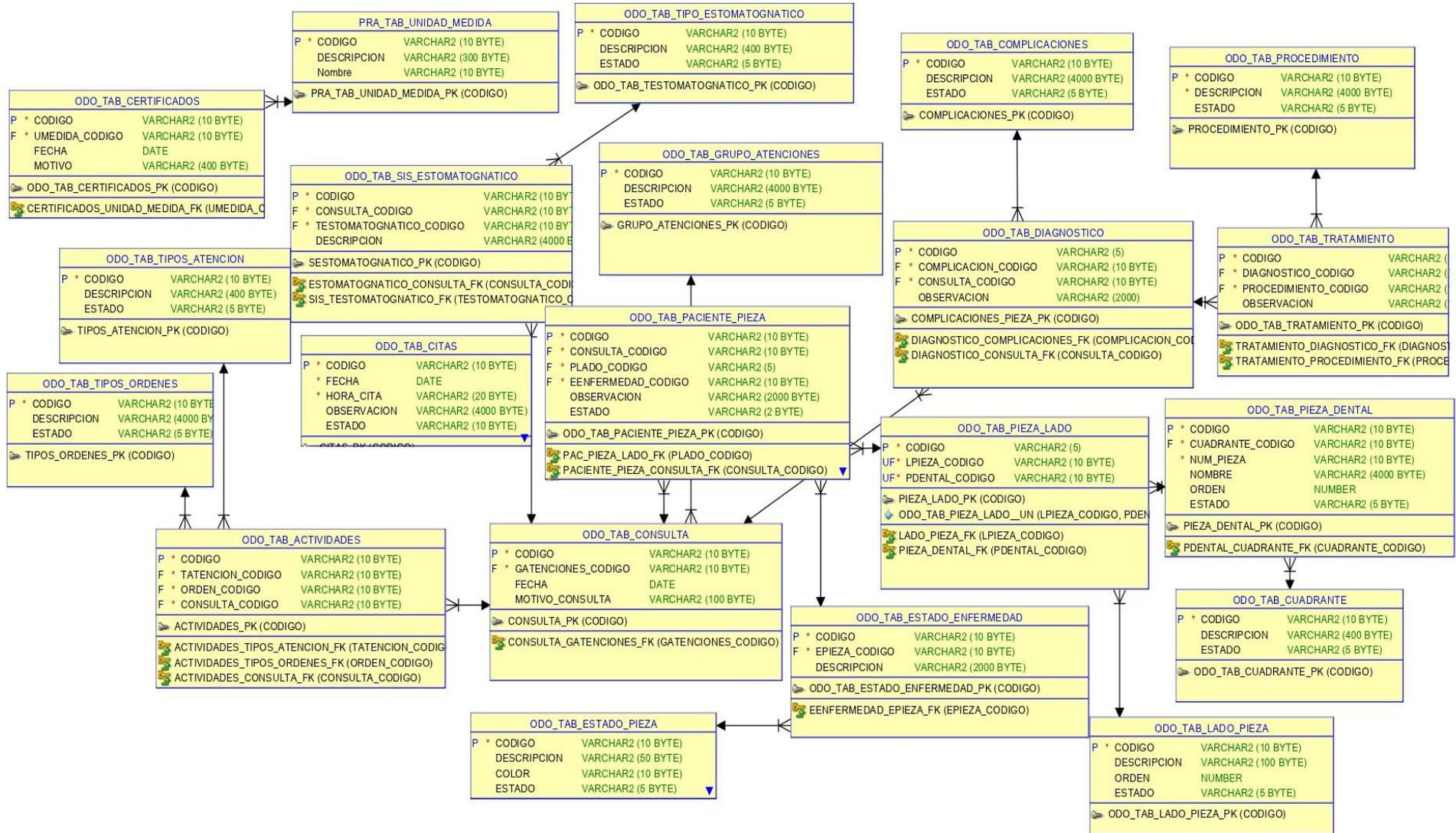


Figura 5. Tablas creadas para el módulo odontológico

## Prototipos del módulo

Según Suárez (2017) indica que: “Un prototipo debe concentrarse en lo que debe hacer el sistema y no en como lo hace, tiene que incluir gráficas, información y posible comportamiento del sistema” (p.2). Los prototipos realizados para empezar con el desarrollo del módulo fueron creados en la herramienta Balsamiq, a continuación, se presenta cada uno de ellos:

- **Tipos de Atención**

Tipos de Atención		Editar	Guardar	Nuevo
Descripción	Estado			
Atención Morbilidad	Activo			
Atención Preventiva	Activo			

Tipos de Actividades		Editar	Guardar	Nuevo
Descripción	Estado			
Profilaxis	Activo			

**Figura 6.** Prototipo Tipo de Atención

- **Tipos de Ordenes**

Tipos Ordenes

	Editar	Guardar	Nuevo
Descripcion	Estado		
Referencia	Activo		

Figura 7. Prototipo Tipos de Ordenes

- **Procedimiento**

Procedimiento

	Editar	Guardar	Nuevo
Descripcion	Estado		
Restauración	Activo		

Figura 8. Prototipo Procedimiento

- Estado de la pieza dental

**Estado de la Pieza**

		Editar	Guardar	Nuevo
Descripcion	Color			Estado
Patologia	#6B7070			Activo
Tratamiento	#6B7070			Activo

**Enfermedad**

Descripcion
Caries

Figura 9. Prototipo Estado de la pieza dental

- Construcción del odontograma

**Cuadrante**

		Editar	Guardar	Nuevo
Descripcion	Numero Cuadrante	Tipo Cuadrante	Estado	
Cuarto Cuadrante	4	Permanente	Activo	

**Pieza Dental**

		Editar	Guardar	Nuevo
Numero Pie...	Nombre			Estado
42	Incisivo lateral inferior derecha			Activo

**Lado**

		Editar	Guardar	Nuevo
Lados				
Superior				
Inferior				

Figura 10. Prototipo Construcción Odontograma

- **Consulta Odontológica**

**Historia Clinica**

Paciente

**Consulta**

Fecha	Odontograma	Motivo Consulta	Sucesion de Consulta	Grupo de Atencion
10/8/2019		Dolor de muela	Primera	15 a 19 años
GRÁFICO DE ODONTOGRAMA				

**Diagnostico y Complicaciones**

Complicaciones	Observacion

**Tratamiento**

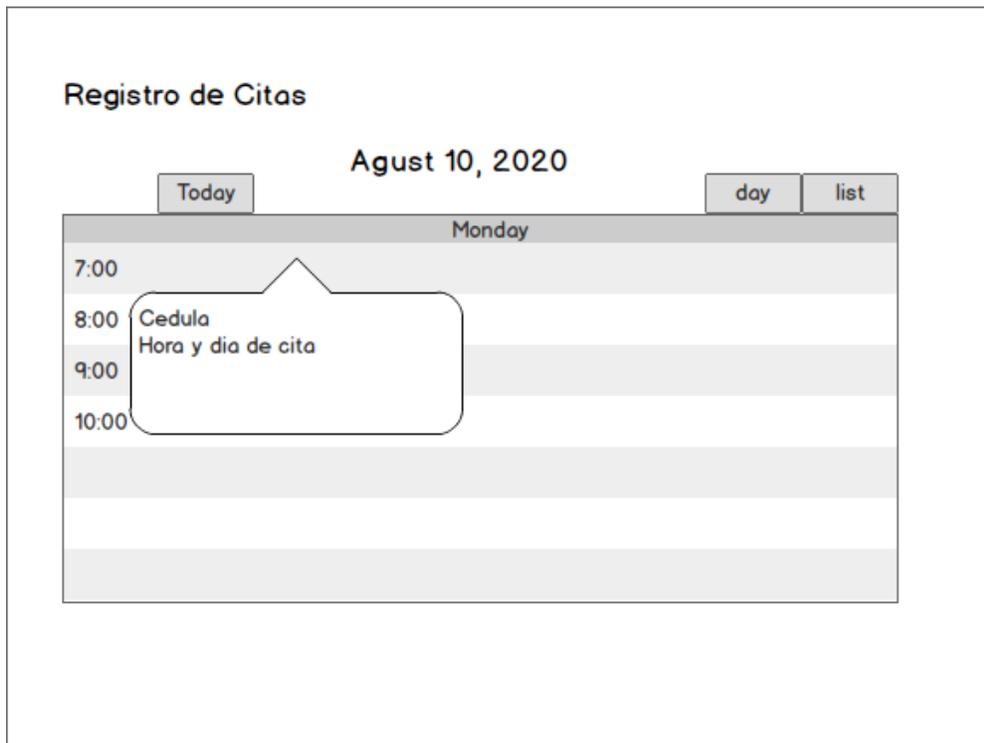
Pocdimiento	Observacion

**Actividades**

Tetencion codigo	Orden codigo	Articulos codigo

**Figura 11.** Prototipo Consulta Odontológica

- **Registro de citas**



*Figura 12.* Prototipo Registro de Citas

- **Casos de Uso**

Un caso de uso son interacciones que se realizaran entre el sistema y su actor o actores, también sirven para especificar el comportamiento de un sistema (Debrauwer & Van Der Heyde, 2016).

Se muestra los diagramas de caso de uso, según los requerimientos establecidos, estos ayudaran a mostrar de forma detallada la funcionalidad principal del módulo.

- Actores y caso de uso módulo odontológico.

**Tabla 24.**

Actores

Actor	Descripción
	Rol encargado de la administración del sistema, actividades, citas y reportes.
Odontólogo	
	Rol encargado del registro de citas.
Enfermera	

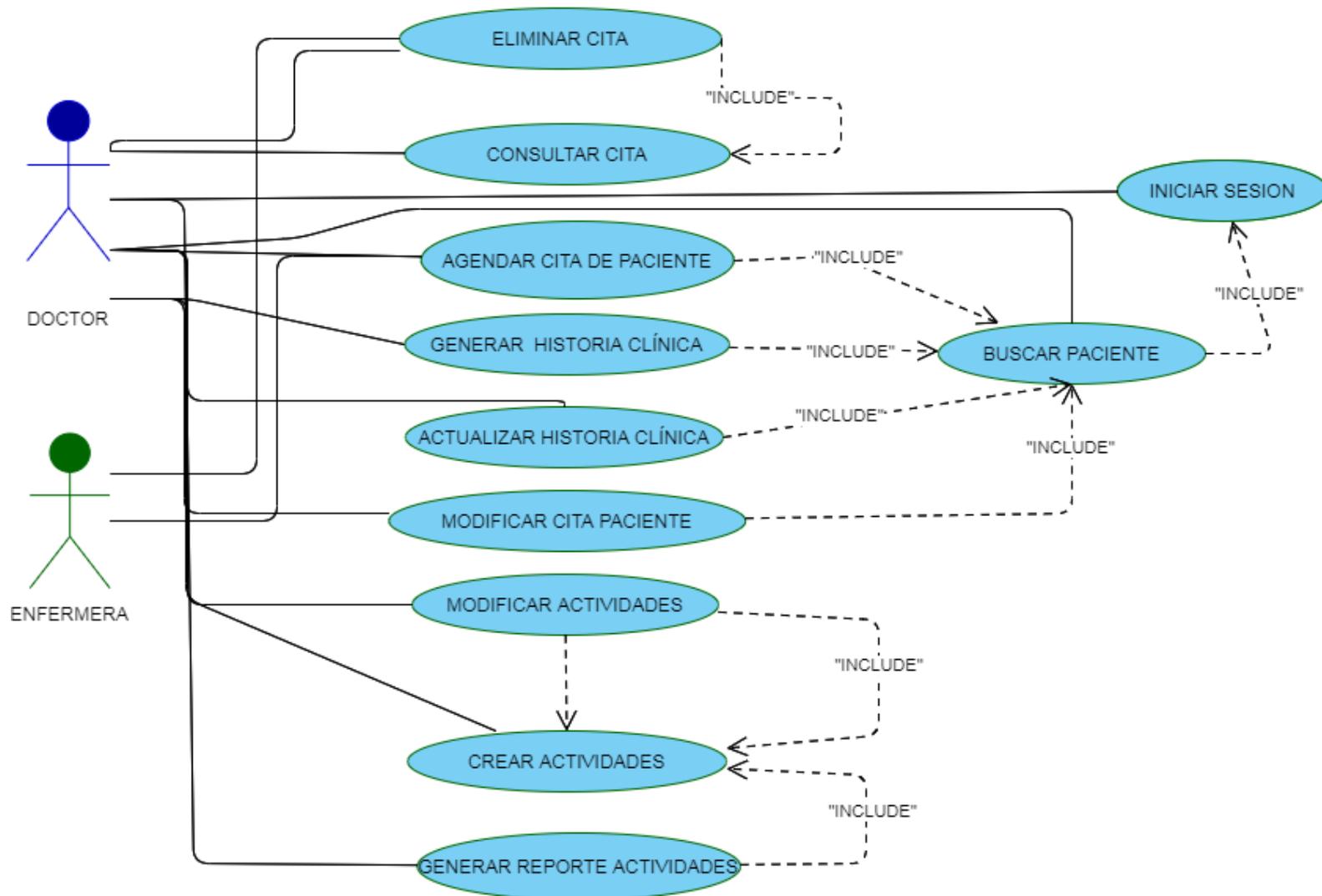


Figura 13. Caso de Uso Módulo Odontológico

- **Caso de uso Inicio de Sesión**

**Tabla 25.**  
Caso de uso Inicio de Sesión

<b>Casos de uso: Inicio de Sesión</b>	
<b>Actores</b>	Odontólogo, Enfermera
<b>Objetivo</b>	Verificar si el usuario tiene o no acceso al módulo y también verificar que tipo de usuario es.
<b>Descripción</b>	El usuario debe ingresar la cuenta y contraseña en los campos que corresponda y presionar en ingresar. El sistema integrado verifica que los datos ingresados existan y también se asegura del tipo de usuario que sea para llevarlo a su interfaz gráfica correspondiente.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema integrado.
<b>Post-condiciones</b>	Accede a todos los permisos según el tipo de cuenta que sea.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Acciones del actor</b>	<b>Acciones del sistema</b>
Ingresar cuenta y contraseña.	Valida la información. Muestra la información del usuario. Acceso autorizado según corresponda.
<b>Manejo de situaciones excepcionales</b>	
El usuario no se encuentra registrado en el sistema integrado.	
La cuenta y la contraseña no son correctas	
<b>Flujo Alternativo</b>	
El usuario puede cancelar el ingreso o cerrarlo.	

- **Caso de uso citas**

**Tabla 26.**  
Caso de uso citas

<b>Casos de uso: Citas</b>	
Actores	Odontólogo, Enfermera
Objetivo	Registrar, Modificar y Eliminar Citas.
Descripción	El odontólogo y la enfermera podrán gestionar la agenda de citas mediante el módulo
Pre-condiciones	<b>1.</b> El odontólogo y la enfermera deben ingresar al módulo mediante su cuenta y contraseña.
Post-condiciones	<b>2.</b> Ingresa al módulo.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Acciones del actor</b>	<b>Acciones del sistema</b>
Ingresa al sistema.	Muestra menú con varias opciones para realizar
Selecciona opción “citas”	diferentes tareas.
Programar, reprogramar, cancelar citas y registrar atención.	Muestra página de citas. El módulo registra, elimina o actualiza las citas.
<b>Manejo de situaciones excepcionales</b>	
El usuario ingrese dos pacientes a la misma hora.	
Los datos del paciente no sean los correctos.	
<b>Flujo Alternativo</b>	
El usuario puede cerrar la ventana de citas.	

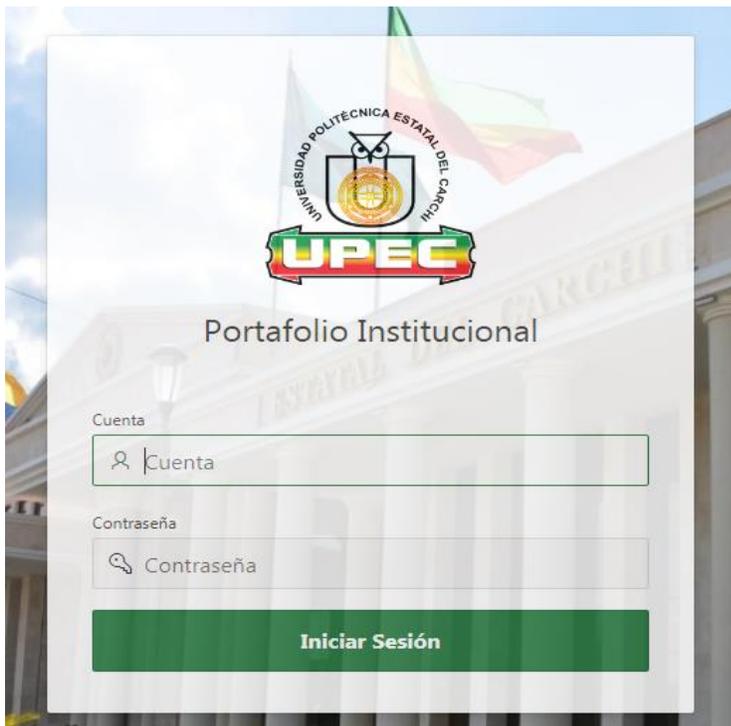
- **Caso de uso: Consulta**

**Tabla 27.**  
Caso de uso consulta

<b>Casos de uso: Consulta y actividades</b>	
Actores	Odontólogo
Objetivo	Registrar, Modificar y Eliminar consultas odontológicas.
Descripción	El odontólogo puede registra, modificar y eliminar la consulta de cada paciente en el módulo.
Pre-condiciones	El paciente debe tener historia clínica del centro médico.
Post-condiciones	Podrá modificar la información clínica del paciente.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Acciones del actor</b>	<b>Acciones del sistema</b>
Ingresar cuenta y contraseña.	Valida la información.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Acciones del actor</b>	<b>Acciones del sistema</b>
Ingresar a la pestaña Consulta	El módulo muestra la interfaz consulta con los campos, fecha, motivo consulta, grupo de atención y sucesión de consulta.
Selecciona Guardar	El módulo registra los datos ingresados.
Ingresar a Odontograma	El módulo muestra mensaje de confirmación.
Seleccionar Guardar	El módulo registra el odontograma de cada paciente, también registra las patologías por pieza dental y tratamientos de la misma.
Ingresar Información adicional de la consulta	El módulo muestra mensaje de confirmación.
	El módulo admite ingresar información adicional como; examen estomatognático, diagnóstico y procedimiento, tratamiento y complicaciones y actividades.
	El módulo muestra mensaje de confirmación.
<b>Manejo de situaciones excepcionales</b>	
El usuario no se encuentra registrado en el sistema integrado.	
La cuenta y la contraseña no son correctas	
<b>Flujo Alterno</b>	
El usuario puede cancelar el ingreso o cerrarlo.	

**4.1.2.3. Fase de Construcción Rápida.** Para cumplir con los objetivos planteados para esta investigación se ha desarrollado el módulo de gestión en base a los requerimientos establecidos por el centro odontológico, tenemos el módulo dentro del sistema integrado de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en el cual tendrá acceso las personas que tengan cuenta y contraseña brindados por los desarrolladores de la Universidad. A continuación, se presenta las interfaces del módulo de gestión médico odontológico:

- **Inicio de Sesión**



*Figura 14.* Inicio Sesión

- **Inicio**

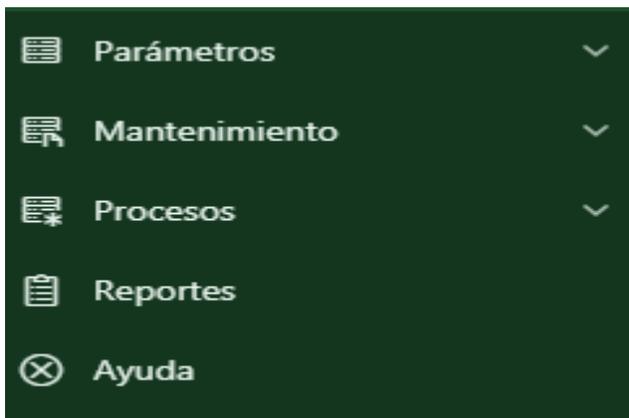
En el inicio del portafolio institucional de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi se encuentra el icono, el nombre y una breve descripción del módulo de Gestión Médico Odontológico.



*Figura 15.* Inicio

- **Menú de Navegación**

El módulo tiene varios ítems de navegación, donde cada uno tiene su propósito, los ítems son Parámetros, Mantenimiento, Procesos, Reportes y Ayuda.



*Figura 16.* Menú de Navegación

## Parámetros

En el ítem parámetros se encuentra todo lo necesario para que el módulo funcione correctamente, en esta parte se ingresa información para el funcionamiento de procesos.

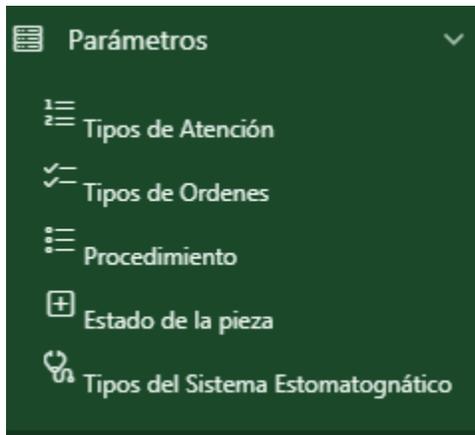


Figura 17. Parámetros

- **Tipos de Atención y Tipos de Actividades**

En esta interfaz del módulo admite registrar los tipos de atención y los tipos de actividades correspondientemente.

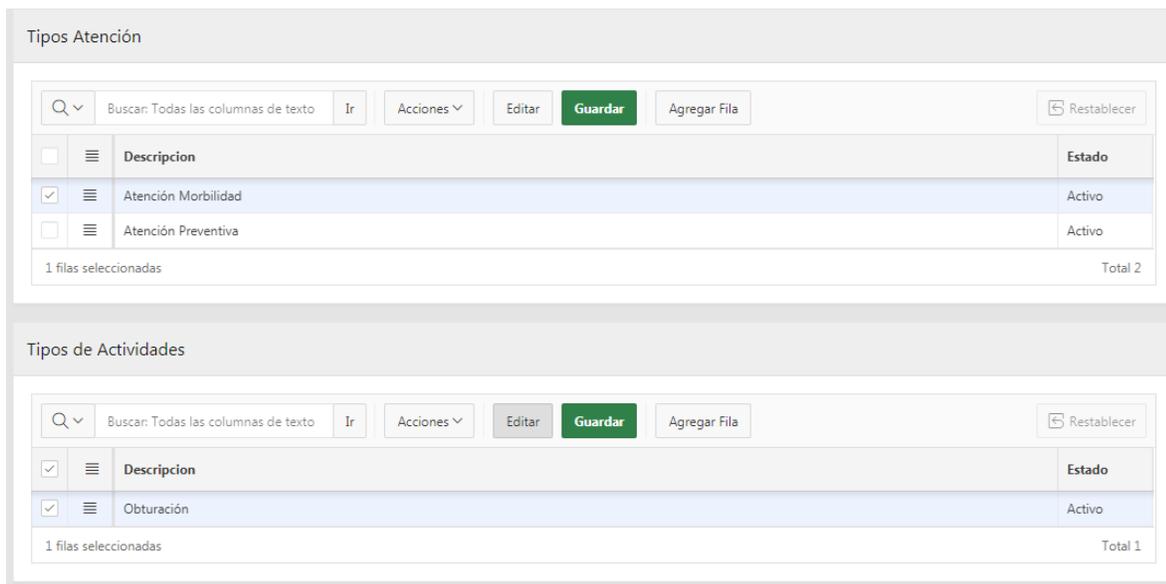


Figura 18. Tipos de Atención y Tipos de Actividades

- **Tipos de Ordenes**

Esta interfaz del módulo se registra los tipos de órdenes existentes para garantizar una buena organización en el centro odontológico.

	Descripción	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia	Activo
<input type="checkbox"/>	Certificado Odontológico	Activo
<input type="checkbox"/>	Interconsulta Realizada	Activo

1 filas seleccionadas Total 3

**Figura 19.** Tipos de Ordenes

- **Procedimientos**

En esta interfaz del módulo se registra los tipos de procedimientos dados en el paciente.

	Descripción	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Restauración Resina	Activo

1 filas seleccionadas Total 1

**Figura 20.** Procedimientos

- **Estado de la Pieza**

En esta interfaz del módulo registra los estados de las piezas dentales, donde los estados es la cabecera de la interfaz enfermedades.

Estado de la Pieza

Estado de la Pieza				
<input type="text" value="Q"/> <input type="text" value="Buscar: Todas las columnas de texto"/> <input type="button" value="Ir"/> <input type="button" value="Acciones"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Agregar Fila"/> <input type="button" value="Restablecer"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descripcion	Color	Estado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extraccion	#6B7070	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extraer	#FF0000	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tratamiento	#428BCA	Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patologia	#D9534F	Activo
1 filas seleccionadas				Total 4

**Figura 21.** Estado de la Pieza

- **Enfermedad y Tratamiento**

En esta interfaz del módulo registra todas las posibles enfermedades y tratamientos que pueda tener el paciente que acude al centro odontológico.

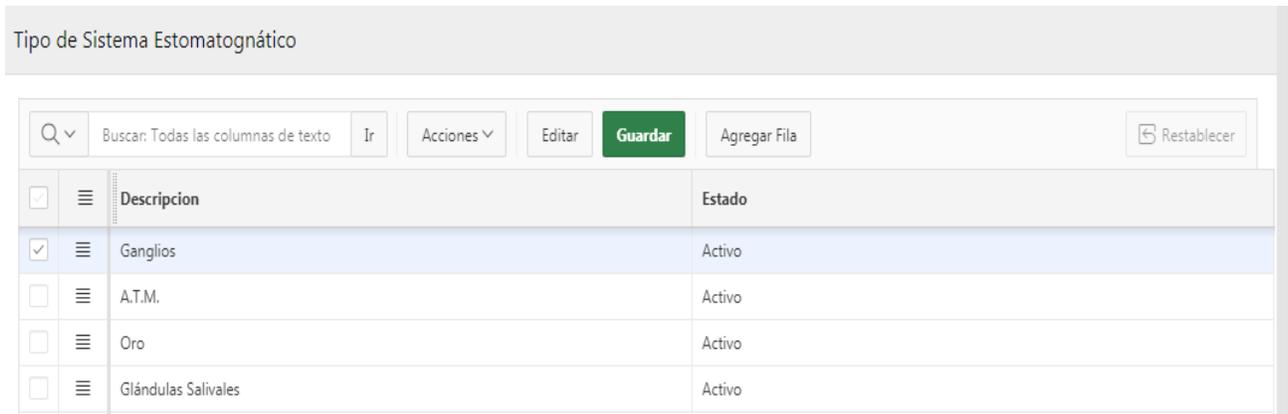
Enfermedad Tratamiento

Enfermedad Tratamiento				
<input type="text" value="Q"/> <input type="text" value="Buscar: Todas las columnas de texto"/> <input type="button" value="Ir"/> <input type="button" value="Acciones"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Agregar Fila"/> <input type="button" value="Restablecer"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enfermedad	Descripcion	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CARIES DEL CEMENTO	-	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CARIES DENTAL	-	
				Total 2

**Figura 22.** Enfermedad y Tratamiento

- **Tipo de sistema Estomatognático**

En esta interfaz del módulo registra todos los elementos del Sistema Estomatognático del paciente que puede presentarse en las consultas odontológicas.



Tipo de Sistema Estomatognático

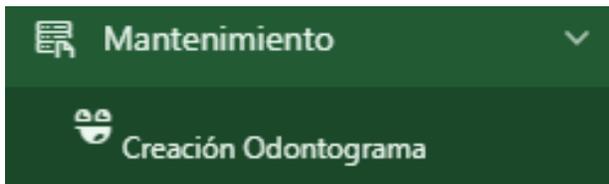
Q v Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones v Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

<input checked="" type="checkbox"/>	≡	Descripcion	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	≡	Ganglios	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	A.T.M.	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Oro	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Glándulas Salivales	Activo

*Figura 23.* Tipo de sistema Estomatognático

## Mantenimiento

En esta parte de mantenimiento se encuentra la creación de odontograma que sirve para analizar las piezas dentales y que este correctamente para que el proceso de consulta no tenga ningún problema.



*Figura 24.* Mantenimiento

## Creación Odontograma

- **Cuadrantes**

En esta interfaz del módulo registra los tipos de cuadrantes utilizados sean permanentes o temporales dentro del odontograma, siendo así la interfaz maestra de pieza dental y lado.

Cuadrante

		Descripcion	Numero Cuadrante	Tipo Cuadrante	Estado ↓
<input checked="" type="checkbox"/>	☰	Cuarto Cuadrante	4	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Tercer Cuadrante	3	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Segundo Cuadrante	2	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Primer Cuadrante	1	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Cuarto Cuadrante	4	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Tercer Cuadrante	3	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Segundo Cuadrante	2	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Primer Cuadrante	1	Permanente	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

Figura 25. Cuadrantes

- **Pieza Dental**

En esta interfaz del módulo registra los tipos de piezas dentales existentes con su número y su nombre respectivamente, según su cuadrante anteriormente descrito y es región maestra de lados.

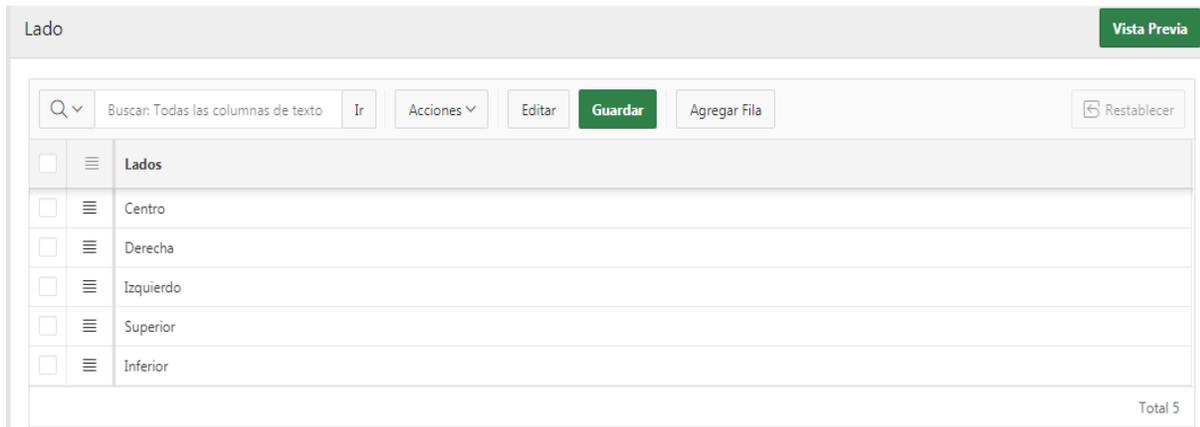
Pieza Dental

		Número Pie...	Nombre	Estado
<input type="checkbox"/>	☰	42	Incisivo lateral inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	43	Canino inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	44	Primer premolar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	46	Primer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	47	Segunda premolar inferior izquierda	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	48	Tercer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	41	Incisivo central inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	45	Segunda premolar inferior derecha	Activo

Figura 26. Pieza Dental

- **Lados**

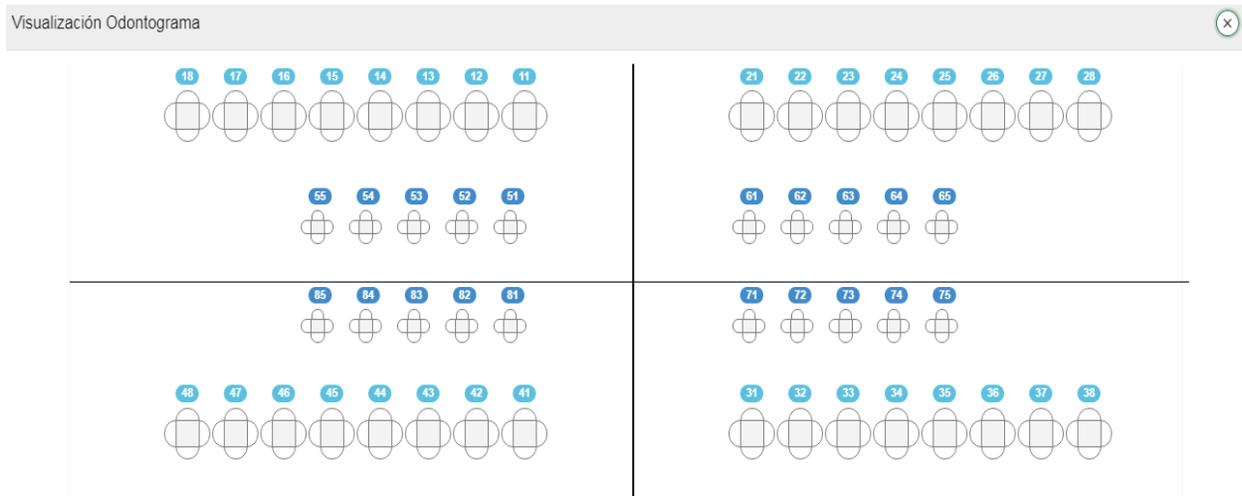
En esta interfaz del módulo registra de manera muy clara los lados de las piezas dentales, según su pieza dental anteriormente descrito.



**Figura 27.** Lados

- **Vista Previa Odontograma**

En la interfaz de los lados descrita anteriormente, encontramos un enlace que dice “Vista previa”, esto nos deja visualizar la estructura del odontograma.



**Figura 28.** Vista Previa Odontograma

## Procesos

En esta parte de procesos se encuentra la consulta odontológica, el registro de citas y la visualización de citas, para que funcionen correctamente los procesos se ocupa la información definida en parámetros y mantenimiento.

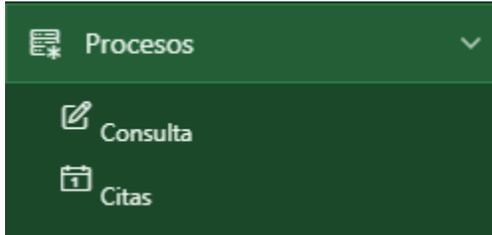


Figura 29. Procesos

## Consulta

- **Historia Clínica**

En este apartado del módulo facilita buscar los datos del paciente mediante la cedula o nombre del mismo.



Figura 30. Historia Clínica

- **Consulta**

En esta pantalla se carga según el paciente seleccionado en la anterior interfaz (Historia Clínica), y se registra la fecha, el motivo, sucesión y grupo de atención de la consulta.

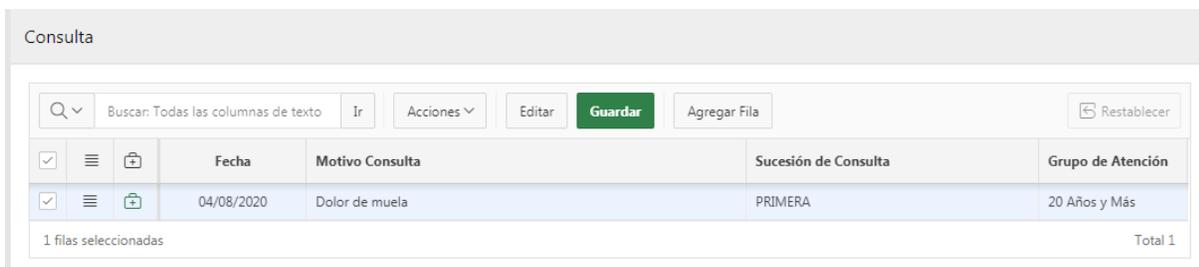
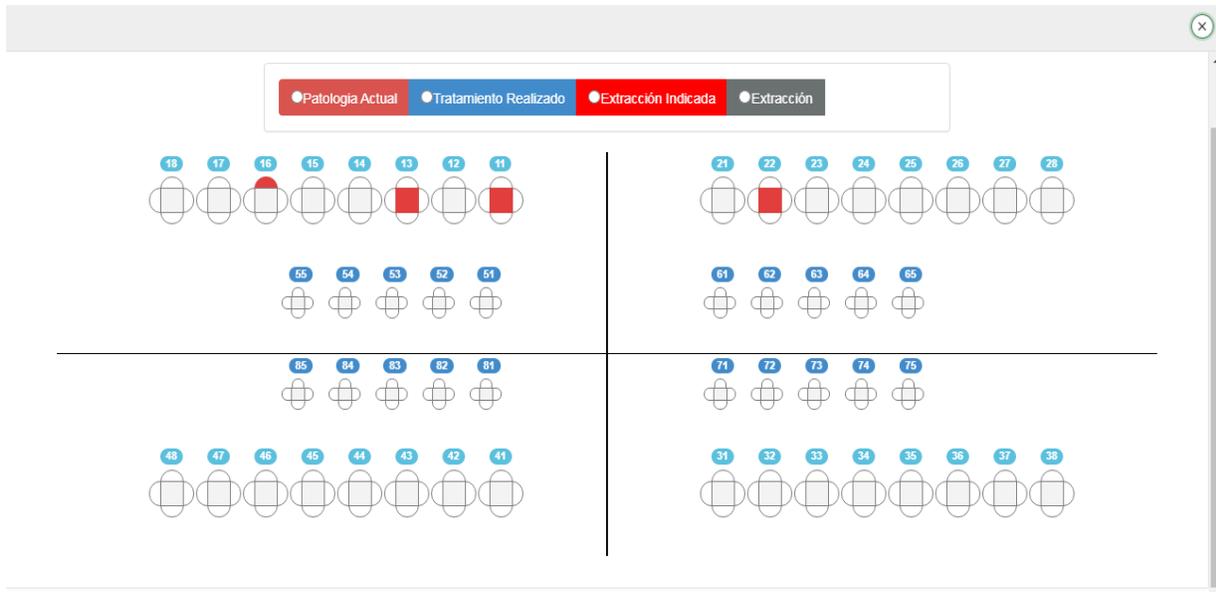


Figura 31. Consulta

- **Odontograma**

En esta parte visualizamos el odontograma del paciente con sus estados de las piezas dentales.



**Figura 32.** Odontograma

- **Registro estado de la pieza dental**

Aquí se registra las patologías o los tratamientos realizados al paciente

Paciente ✕

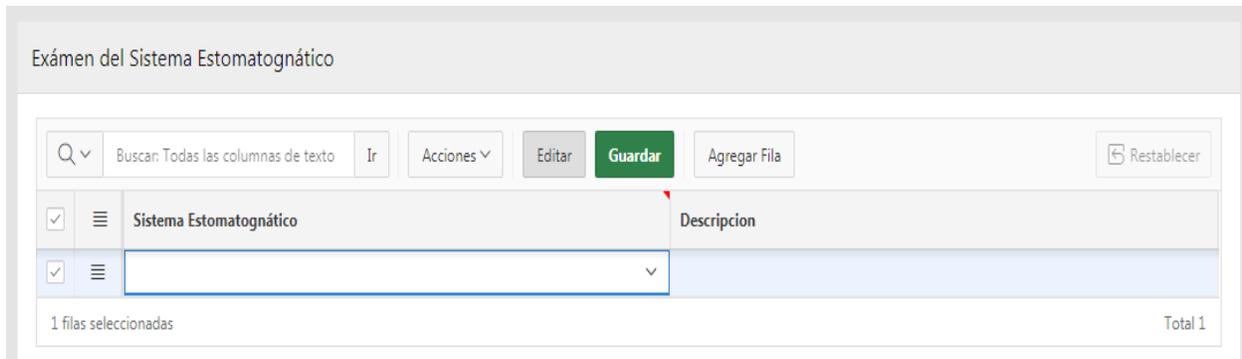
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enfermedad	Observacion	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			A

1 filas seleccionadas Total 1

**Figura 33.** Registro estado de la pieza dental

- **Examen del sistema Estomatognático**

En esta parte registra cualquier tipo anomalía del sistema estomatognático y su correspondiente observación, en caso que el paciente lo tenga.



**Figura 34.** Examen del sistema Estomatognático

- **Diagnóstico y Complicaciones**

En esta interfaz del módulo registra las complicaciones y diagnósticos presentados en el paciente según el odontólogo.



**Figura 35.** Diagnóstico y Complicaciones

- **Procedimiento y Tratamiento**

En esta parte del módulo registra los tipos de tratamientos para las distintas complicaciones y diagnósticos.

Procedimiento y Tratamiento		
<input type="text" value="Q"/> Buscar: Todas las columnas de texto   Ir   Acciones ▾   Editar <b>Guardar</b> Agregar Procedimiento y Tratamiento   Restablecer		
<input type="checkbox"/>	Procedimiento y Tratamiento	Observacion
<input type="checkbox"/>	Restauración Resina	-
		Total 1

**Figura 36.** Procedimiento y Tratamiento

- **Actividades**

Aquí se registra el tipo de atención, ordenes realizadas al paciente en cada visita al odontólogo.

Actividades			
<input type="text" value="Q"/> Buscar: Todas las columnas de texto   Ir   Acciones ▾   Editar <b>Guardar</b> Agregar Actividades   Restablecer			
<input type="checkbox"/>	Tipo de Atención	Órdenes	Observacion
<input type="checkbox"/>	Atención Morbilidad	Interconsulta Realizada	-
			Total 1

**Figura 37.** Actividades

- **Lista de Medicamentos**

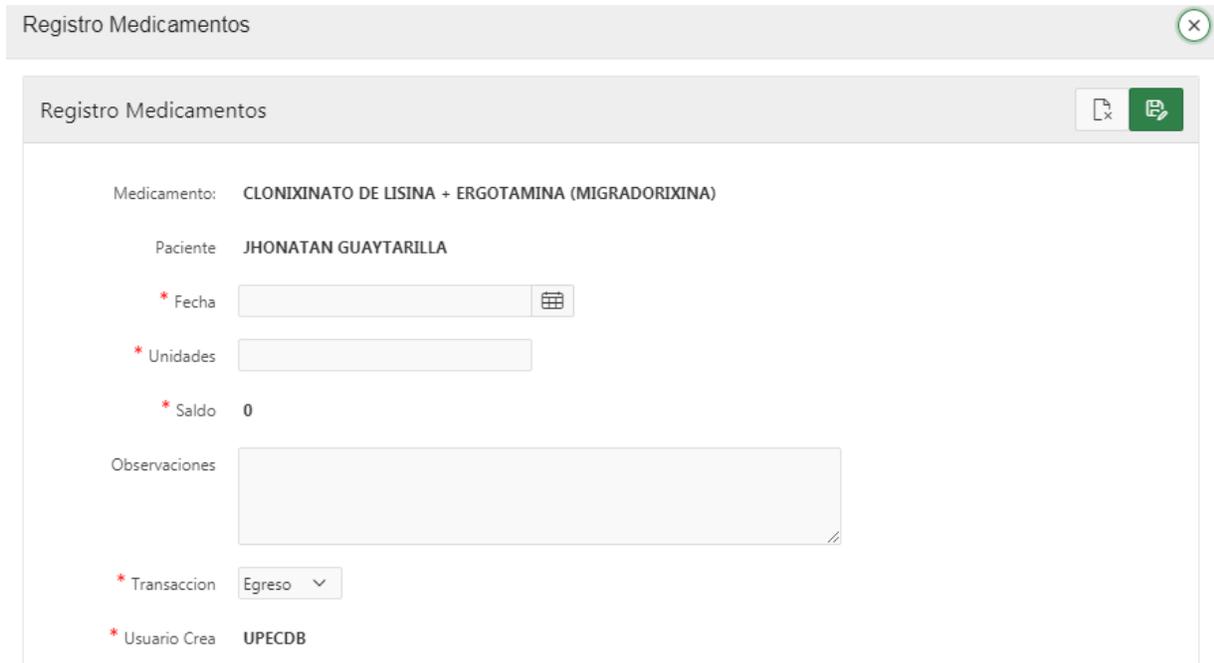
Aquí se presenta toda la lista de medicamentos disponibles.

Lista Medicamentos					
<input type="text" value="Q"/> Buscar: Todas las columnas de texto   Ir   Acciones ▾   Editar <b>Guardar</b> Agregar Fila   Restablecer					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descripción	Presentación	Existencia	Stock Mínimo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AMOXICILINA 500MG	TABLETA	1014	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLONIXINATO DE LISINA + ERGOTAMINA (MIGRADORIXINA)	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ACICLOVIR 800 MG	TABLETA	49	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIRANTEL 250 MG DONADO	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NORFLOXACINA 400MG DONADO	TABLETA	0	0

**Figura 38.** Lista de Medicamentos

- **Registrar medicamento**

En esta parte registra el medicamento aplicado o recetado al paciente.

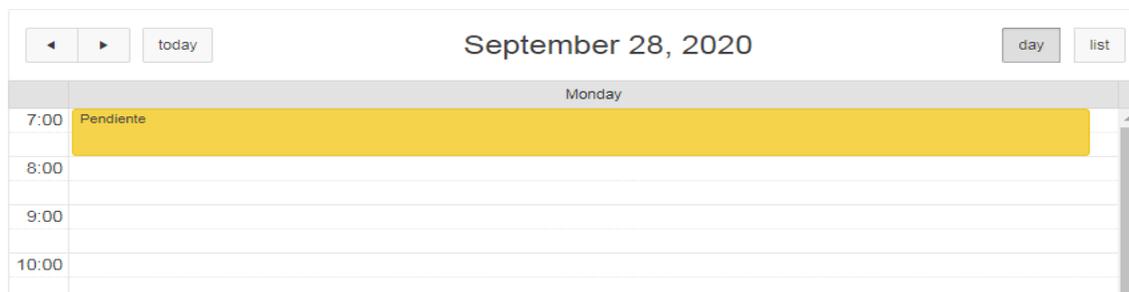


*Figura 39.* Registrar medicamento

## Citas

- **Visualización Citas**

En esta interfaz del módulo podemos visualizar de una manera clara y rápida la fecha y hora de las citas programadas para cada paciente en el centro odontológico.



September 28, 2020	
Monday	
7:00	Pendiente
8:00	
9:00	
10:00	

*Figura 40.* Visualización Citas

- **Registro de citas**

En esta parte del módulo se registra de una manera clara y rápida la fecha y hora de las citas programadas para cada paciente en el centro odontológico.

Crear Citas

Crear Citas

\* Cédula

\* Fecha 30-NOV-2020 08:00

Observacion

Estado **Pendiente**

*Figura 41.* Registro de Citas

- **Editar Cita**

En esta parte del módulo posibilita editar de una manera clara y rápida la fecha y hora de las citas programadas para cada paciente en el centro odontológico.

Editar Citas

Paciente **JHONATAN GUAYTARILLA**

\* Fecha 30-NOV-2020 08:00

Observacion Limpieza

Estado **Pendiente**

*Figura 42.* Editar Cita

- **Reporte de certificado médico**

Nos permite elaborar un certificado médico en caso de que sea necesario para el paciente.



Tulcán, 23 de noviembre del 2020

## CERTIFICADO MÉDICO

El Centro Odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi certifica que:

El señor GUAYTARILLA GUAYTARILLA JHONATAN MICHAEL portador del documento de identificación 1725757114. Historia Clínica 2082, fue atendido el día 23/10/20. Presenta Extracción de pieza 15, y amerita 24 horas de reposo ABSOLUTO.

Atentamente,

Odont. Víctor Hugo Vizcaino Erazo  
ODONTÓLOGO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**Figura 43.** Reporte de Certificado Médico

**4.1.2.4. Fase de Transición.** En esta fase se realizó las pruebas de funcionamiento en el servidor de desarrollo de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, se muestra el resultado de cada prueba:

**Tabla 28.**  
Prueba de la Creación de Odontograma

<b>Prueba: Creación de Odontograma</b>			
<b>Prueba realizada por:</b>	Ing. Andrés Zabala	<b>Estado</b>	
<b>Asistente:</b>	Jhonatan Guaytarilla	<b>Proceso</b>	OK
<b>Concepto:</b>	Registra, modifica y elimina una consulta en el módulo	<b>Terminada</b>	Si
<b>Perfil:</b>	Administrador		
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Agregar		Agrega una nueva fila para el cuadrante, se registra en la base de datos luego de presionar el botón guardar.	
Cuadrante	Interfaz creación odontograma, sección cuadrante, botón agregar.		OK
Modificar		Carga los datos de un cuadrante, posteriormente se edita el registro con doble clic y se guarda su modificación en la base de datos.	
Cuadrante	Interfaz creación odontograma, sección cuadrante, editar.		OK

**Tabla 29.**

Prueba de la Creación de Odontograma

<b>Prueba: Creación de Odontograma</b>			
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Eliminar Cuadrante	Interfaz creación odontograma, sección cuadrante, eliminar.	Selecciona el registro de un cuadrante, dar clic derecho y eliminar fila, y posteriormente se elimina en la base de datos.	OK
Agregar Pieza Dental	Interfaz creación odontograma, sección pieza dental, botón agregar.	Agrega una nueva fila para la pieza dental, se registra en la base de datos luego de presionar el botón guardar.	OK
Modificar Pieza Dental	Interfaz creación odontograma, sección pieza dental, modificar.	Carga los datos de una pieza dental, posteriormente se edita el registro con doble clic y se guarda su modificación en la base de datos.	OK
Eliminar Pieza Dental	Interfaz creación odontograma, sección pieza dental, eliminar.	Selecciona el registro de una pieza dental, dar clic derecho y eliminar fila, y posteriormente se elimina en la base de datos.	OK
Agregar Lados	Interfaz creación odontograma, sección lados, botón agregar.	Agrega una nueva fila para los lados, se registra en la base de datos luego de presionar el botón guardar.	OK
Modificar Lados	Interfaz creación odontograma, sección lados, editar.	Carga los datos de los lados, posteriormente se edita el registro con doble clic y se guarda su modificación en la base de datos.	OK
Eliminar Lados	Interfaz creación odontograma, sección lados, eliminar.	Selecciona el registro de lados, dar clic derecho y eliminar fila, y posteriormente se elimina en la base de datos.	OK
Visualización del odontograma	Interfaz creación odontograma, botón de visualización.	Permite visualizar el odontograma de manera gráfica.	OK
<b>Errores:</b>	Al visualizar el gráfico del odontograma las piezas dentales aparecen en desordenadas.		
<b>Correcciones:</b>	Se corrige las funciones en el paquete SQL y aumentar el campo orden en la tabla de piezas dentales.		

**Tabla 30.**

Prueba de Registro de Odontograma por Paciente

<b>Prueba: Registro de Odontograma por Paciente</b>			
<b>Prueba realizada por:</b>	Ing. Andrés Zabala, Dr. Víctor Vizcaíno.		<b>Estado</b>
<b>Asistente:</b>	Jhonatan Guaytarilla		<b>Proceso</b> OK
<b>Concepto:</b>	Registra, modifica y elimina estados de las piezas dentales.		<b>Terminada</b> Si
<b>Perfil:</b>	Administrador		
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Agregar Patología Actual	Elemento de barra de estados patología actual, botón agregar.	Selecciona el lado de la pieza dental, se guarda la patología actual, se pinta el lado y se registra en la base de datos.	OK
Modificar Patología	Elemento de barra de estados patología actual, editar.	Selecciona el lado de la pieza dental, posteriormente se edita la patología y su modificación se registra en la base de datos.	OK
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Eliminar Patología Actual	Elemento de barra de estados patología actual, eliminar.	Selecciona el lado de la pieza dental, posteriormente dar clic derecho en la fila, eliminar la patología actual y se borra el pintado del lado de la pieza.	OK
Agregar Tratamiento Realizado	Elemento de barra de estados tratamiento realizado, botón agregar.	Selecciona el lado de la pieza dental, se guarda el tratamiento, se pinta el lado y se registra en la base de datos.	OK
Modificar Tratamiento Realizado	Elemento de barra de estados tratamiento realizado, editar.	Carga los datos de una pieza dental, posteriormente se edita el registro con doble clic y se guarda su modificación en la base de datos.	OK

Eliminar		Selecciona el lado de la pieza dental, posteriormente dar clic derecho en la fila, eliminar el tratamiento	OK
Tratamiento Realizado	Elemento de barra de estados tratamiento realizado, eliminar.	realizado y se borra el pintado del lado de la pieza.	

**Tabla 31.**  
Prueba de Registro de Odontograma por Paciente

<b>Prueba: Registro de Odontograma por Paciente</b>			
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Agregar		Selecciona la pieza dental, se guarda la extracción indicada, se pinta todos lados y se registra en la base de datos.	OK
Extracción Indicada	Elemento de barra de estados extracción indicada, botón agregar.		
Modificar		Carga los datos de una pieza dental, posteriormente se edita el registro con doble clic y se guarda su modificación en la base de datos.	OK
Extracción Indicada	Elemento de barra de estados extracción indicada, editar.		
Eliminar		Selecciona la pieza dental, posteriormente dar clic derecho en las filas, eliminar la extracción indicada y se borra el pintado de la pieza.	OK
Extracción Indicada	Elemento de barra de estados extracción indicada, eliminar.		
Agregar		Selecciona la pieza dental, se guarda la extracción, se pinta todos lados y se registra en la base de datos.	OK
Extracción	Elemento de barra de estados extracción, botón agregar.		

**Tabla 32.**  
Prueba de Registro de Odontograma por Paciente

<b>Prueba: Registro de Odontograma por Paciente</b>			
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Modificar	Elemento de barra de estados extracción indicada, modificar.	Carga los datos de una pieza dental, posteriormente se edita el registro con doble clic y se guarda su modificación en la base de datos.	OK
Extracción		Selecciona la pieza dental,	
Eliminar	Elemento de barra de estados extracción indicada, eliminar.	posteriormente dar clic derecho en las filas, eliminar la extracción indicada y se borra el pintado de la pieza.	OK
Extracción			
<b>Errores:</b>	Al guardar los estados de las piezas dentales, se registra para todos los pacientes.		
<b>Correcciones:</b>	Se corrige las funciones en el paquete SQL generando así un nuevo JSON y el JavaScript se reestructura.		

**Tabla 33.**

Prueba de Registro de Consulta General y Actividades

<b>Prueba: Registro de Consulta General y Actividades</b>			
<b>Prueba realizada por:</b>	Ing. Andrés Zabala, Dr. Víctor Vizcaíno.		<b>Estado</b>
<b>Asistente:</b>	Jhonatan Guaytarilla		<b>Proceso</b> OK
<b>Concepto:</b>	Registra, modifica y elimina campos de las secciones de la consulta general.		<b>Terminada</b> Si
<b>Perfil:</b>	Administrador		
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Agregar sección Consulta	Campos de la sección consulta.	Guardar, modificar y eliminar los campos de la sección consulta.	OK
Agregar sección Examen del Sistema Estomatognático	Campos de la sección sistema estomatognático.	Guardar, modificar y eliminar los campos de la sección sistema estomatognático.	OK
Agregar sección Diagnóstico y Complicaciones	Campos de la sección diagnóstico y complicaciones.	Guardar, modificar y eliminar los campos de la sección diagnóstico y complicaciones.	OK
Agregar sección de Procedimiento y Tratamiento	Campos de la sección procedimiento y tratamiento.	Guardar, modificar y eliminar los campos de la sección procedimiento y tratamiento.	OK
Agregar sección de Actividades	Campos de la sección actividades.	Guardar, modificar y eliminar los campos de la sección actividades.	OK
<b>Errores:</b>			
<b>Correcciones:</b>			

**Tabla 34.**  
Administración Citas

<b>Prueba: Administración de Citas</b>			
<b>Prueba realizada por:</b>	Ing. Andrés Zabala, Dr. Víctor Vizcaíno.		<b>Estado</b>
<b>Asistente:</b>	Jhonatan Guaytarilla		<b>Proceso</b> OK
<b>Concepto:</b>	Registra, modifica y elimina la cita.		<b>Terminada</b> Si
<b>Perfil:</b>	Administrador		
<b>Acción</b>	<b>Elemento a prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Estado</b>
Agregar cita	Interfaz agregar cita.	Busca la fecha y la hora disponible para la cita.	OK
Modificar cita	Interfaz modificar cita.	Muestra la cita y posteriormente puede editar la fecha para la nueva cita.	OK
Eliminar cita	Interfaz eliminar cita.	Selecciona una cita del paciente y luego lo elimina de la base de datos.	OK
<b>Errores y Correcciones:</b>			

#### 4.2. Resultados de la Ingeniería de Procesos

En la presente investigación se utilizó la entrevista como instrumento para recolectar información que permite aplicar y documentar la ingeniería de procesos mediante fichas de la ISO 9001:2015.

Mediante la entrevista se obtuvo información de la atención general que se llevaba a cabo en el centro odontológico y permitió identificar los procesos internos que se realiza en el mismo para proponer una solución tecnológica, para el análisis y detalle de la información se diseñó diagramas de flujo usando la herramienta Bizagi Modeler.

El estudio de tiempos con cronómetro es el método más común para medir el tiempo que se emplea para realizar una tarea o actividad, se aplica para determinar el tiempo promedio que necesita un operador en la ejecución de las mismas (Salazar, 2019).

Este método se utilizó en el presente proyecto de investigación, con el objetivo de determinar la eficiencia del proceso automatizado frente al proceso manual, mediante la medición de tiempo promedio que tardarían el odontólogo y enfermera del centro odontológico de la UPEC en el registro y ejecución de actividades tanto de procesos manuales como automatizados.

La técnica de control de tiempo, fue aplicada a los siguientes procesos de gestión del centro odontológico:

- Historia clínica
- Actividades diarias
- Citas

Donde se identificaron actividades redundantes, llegando a mejorarlas con la disminución de tareas, reducción del tiempo de registro y su ejecución. Mediante el desarrollo del aplicativo se pudo establecer una mejora en los procesos, haciéndolos más eficientes.

- **Caracterización de los procesos del Centro Odontológico de la UPEC**

#### 4.2.1. Proceso de Historia Clínica Odontológica

**Tabla 35.**  
Caracterización del Proceso de Historia Clínica Odontológica

Caracterización de procesos		Versión:	01	
<b>Proceso:</b>	Historia Clínica Odontológica			
<b>Objetivo:</b>	Realizar el seguimiento de la historia clínica odontológica de los pacientes			
<b>Alcance:</b>	<b>Inicia con:</b>	La atención odontológica realizada por parte del profesional		
	<b>Termina con:</b>	La firma del paciente atendido		
<b>Descripción del proceso</b>				
<b>Proveedor</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>	<b>Clientes</b>
Centro Odontológico	Requerimiento de información personal del paciente	Ingreso o búsqueda de información personal Ingreso motivo de la consulta Ingreso de antecedentes personales y familiares	Registro de información del paciente	Comunidad Universitaria

---

	Ingreso de signos vitales	
Revisión por parte del profesional	Ingreso del sistema estomatognático	Paciente evaluado y atendido
	Ingreso de odontograma	
	Ingreso de fecha	
Valoración identificada por el profesional	Ingreso de diagnóstico y complicaciones	Asertividad del tratamiento y registro firmado por el paciente
	Ingreso de tratamiento y procedimientos	
<b>Recursos</b>		<b>Documentos</b>
<b>Humanos:</b> Odontólogo		
<b>Insumos:</b> Papelería		Ficha historial clínico odontológico
<b>Infraestructura:</b> Consultorio		

---

**Tabla 36.**  
Seguimiento y Medición del Proceso Historia Clínica Odontológica

<b>Seguimiento y medición de procesos</b>	
<b>Fichas de procesos</b>	
<b>Ficha del proceso</b>	<b>Edición</b>
Historia clínica odontológica	1
<b>Misión del proceso</b>	
Realizar el seguimiento de la historia clínica odontológica de cada paciente.	
<b>Actividades que forman el proceso</b>	
Registrar motivo de consulta	Mostrar listado de consultas y datos de la odontograma con su respectivo diagnóstico procedimiento
Registrar el examen sistema estomatognático	
Registrar odontograma	
<b>Actividades que forman el proceso</b>	
Registrar diagnóstico y complicaciones	Mostrar listado de consultas y datos de la odontograma con su respectivo diagnóstico procedimiento
Registrar procedimiento y tratamiento	
<b>Responsables del proceso</b>	
Odontólogo	
<b>Entradas del proceso</b>	<b>Salidas del proceso</b>
Registro motivo de consulta	Lista de todos los motivos por consulta
Registro del examen sistema estomatognático	Listado del examen sistema estomatognático
Ingreso de datos de odontograma	Información o análisis de cada odontograma
Ingreso de los datos con respecto al procedimiento odontológico	Información del diagnóstico y procedimiento odontológico
<b>Procesos relacionados</b>	
Registro de actividades y verificación de matrícula	
<b>Recursos/necesidades</b>	

Lista de citas y número de historia

**Registros/archivos**

Tipo y motivo de consulta	Odontólogo
Registro de diagnóstico y complicaciones	Odontólogo
Registro de procedimiento y tratamiento	Odontólogo
Registro de información de odontograma	Odontólogo
Registro de información del examen sistema estomatognático	Odontólogo

**Seguimiento y medición de procesos**

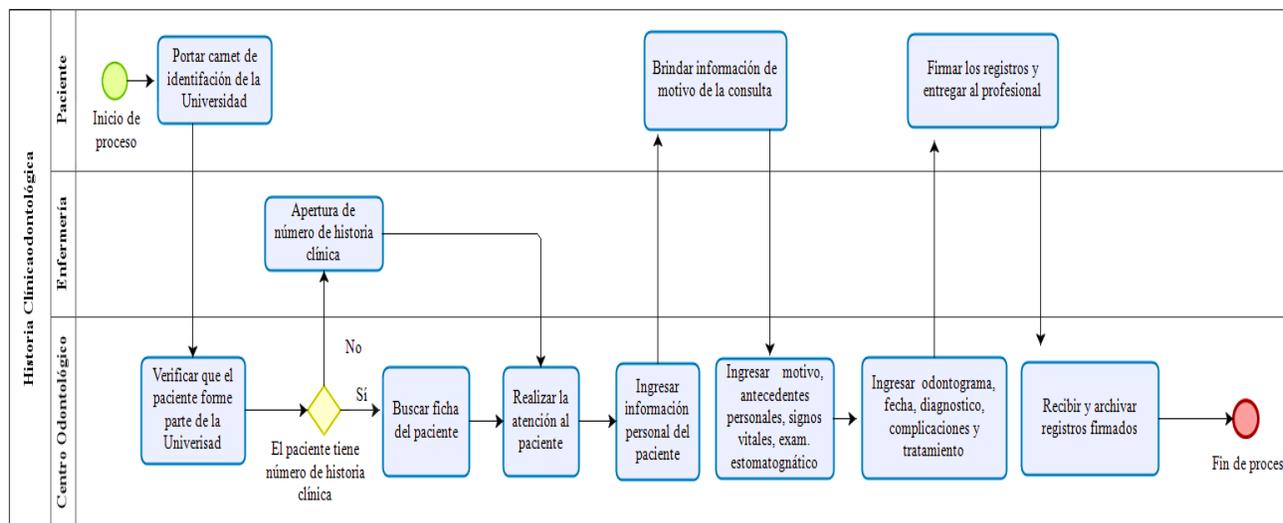
**Indicadores**

Nivel de disponibilidad de la información del paciente

**Documentos aplicables**

Procedimiento de registro de la Historia Clínica Odontológica

**Diagrama de flujo del proceso manual de la historia clínica odontológica**



**Figura 44.** Diagrama de flujo del proceso manual de la historia clínica odontológica

Se muestra el proceso, acciones y actividades que realizan de manera manual. Dentro del análisis del proceso se puede observar que para cumplirlo se debe realizar tareas definidas, una de ellas es

buscar la ficha del paciente que ya fue atendido anteriormente, es una tarea compleja porque el profesional debe buscar la hoja en las carpetas. Una vez detallada la información con las fichas desarrolladas, en el proceso de registro de historia clínica odontológica el odontólogo es el encargado de ingresar toda la información referente al paciente.

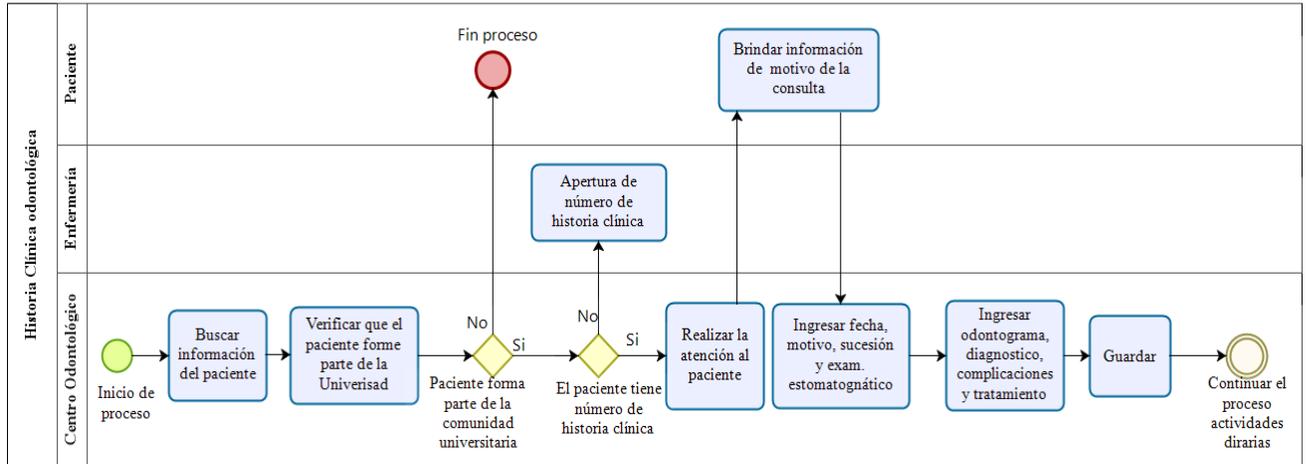
Se realizó una tabla de tiempo de ejecución con respecto al proceso de historia clínica odontológica de forma manual, para la realización del mismo se tomó en cuenta la ficha de proceso.  
 $(T1+T2+T3+T4) /4= T \text{ Prom}$

**Tabla 37.**

Tiempo Promedio del Proceso Manual del Registro de Historia Clínica Odontológica

<b>Proceso manual de historia clínica odontológica</b>							
<b>N°</b>	<b>Nombre de la actividad</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T Prom</b>
		<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>
1	Ingreso de información personal	64,11	24,11	34,11	54,00	24,15	40,10
2	Ingreso motivo de la consulta	69,73	39,73	29,73	49,73	39,73	45,73
3	Ingreso de antecedentes personales y familiares	61,66	58,66	18,66	38,66	20,66	39,66
4	Ingreso de signos vitales	62,33	51,33	61,33	51,33	13,33	47,93
5	Ingreso del sistema estomatognático	68,55	78,55	45,51	68,52	48,24	61,87
6	Ingreso de odontograma	320,55	280,55	315,25	330,75	280,55	305,53
7	Ingreso de fecha	20,53	17,05	10,53	25,50	17,03	18,13
8	Ingreso de diagnóstico y complicaciones	120,05	132,25	140,50	124,50	110,04	125,47
9	Ingreso de tratamiento y procedimientos	110,50	120,50	85,50	120,55	150,42	117,49
<b>TOTAL</b>							<b>801,91</b>

## Diagrama de flujo del proceso automatizado de la historia clínica odontológica



**Figura 45.** Diagrama de flujo del proceso automatizado de la historia clínica odontológica

El proceso de registro automatizado de la historia clínica odontológica se lo realizó en el entorno de desarrollo web APEX, se encuentra en el sistema integrado de la UPEC facilitando el registro de la información manera clara y precisa.

Se realizó una tabla de tiempo de ejecución con respecto al proceso de historia clínica odontológica automatizada, para la realización del mismo se tomó en cuenta la ficha de proceso.

$$(T1+T2+T3+T4) /4= T \text{ Prom}$$

**Tabla 38.**

Tiempo Promedio del Proceso Automatizado del Registro de Historia Clínica Odontológica

Proceso automatizado de historia clínica odontológica							
N°	Nombre de la actividad	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	T4 (s)	T5 (s)	T Prom (s)
1	Ingreso de información personal	9,47	8,74	11,75	12,48	10,74	10,636
2	Ingreso de fecha	6,12	9,65	7,22	5,78	4,65	6,684
3	Ingreso de sucesión de consulta	3,57	2,57	3,6	4,57	2,57	3,376
4	Ingreso motivo de la consulta	42,7	45,5	36,7	32,5	55,5	42,58
5	Ingreso del sistema estomatognático	18,3	17,6	19,2	19,85	17,6	18,51

6	Ingreso de odontograma	190,55	177,88	169,81	188,77	180,88	181,578
7	Ingreso de diagnóstico y complicaciones	64,4	57,56	52,5	58,5	65,56	59,704
8	Ingreso de tratamiento y procedimientos	44,6	55,62	62,32	52,5	60,6	55,128
<b>TOTAL</b>							378,2

#### 4.2.2. Proceso de Actividades Diarias

**Tabla 39.**

Caracterización del Proceso de Actividades Diarias

<b>Caracterización de procesos</b>		<b>Versión:</b>	<b>1</b>
<b>Proceso:</b>	Actividades diarias		
<b>Objetivo:</b>	Registrar las actividades diarias realizadas a cada paciente		
<b>Alcance:</b>	<b>Inicia con:</b>	La atención odontológica realizada por parte del profesional	
	<b>Termina con:</b>	La firma del paciente atendido	
<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Proveedor</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>
	Requerimiento de información personal del paciente	Ingreso de información personal Ingreso de tipo de usuario Ingreso de actividades Ingreso de tipo atención	Registro de información del paciente
Centro Odontológico	Registro de actividades realizadas	Ingreso grupo de atención Ingreso de diagnóstico Ingreso de ordenes Ingreso de sucesión de consulta Ingreso de materiales	Paciente evaluado y atendido Registro firmado por el paciente
			Comunidad Universitaria

<b>Recursos</b>	<b>Documentos</b>
<b>Humanos:</b> Odontólogo	
<b>Insumos:</b> Papelería	Ficha de actividad diaria o parte diario
<b>Infraestructura:</b> Consultorio	

**Tabla 40.**  
Seguimiento y Medición del Proceso de Actividades Diarias

<b>Seguimiento y medición de procesos</b>	
<b>Fichas de procesos</b>	
<b>Ficha del proceso</b>	<b>Edición</b>
Actividades diarias	1
<b>Misión del proceso</b>	
Realizar el seguimiento de las actividades realizadas en cada paciente.	
<b>Actividades que forman el proceso</b>	
Registrar tipo de atención	
Registrar órdenes	Mostrar el listado de actividades respectivamente de cada paciente.
Registrar observaciones	
Registrar materiales y medicamentos utilizados	
<b>Responsables del proceso</b>	
Odontólogo	
<b>Entradas del proceso</b>	<b>Salidas del proceso</b>
Ingreso tipo de atención	Lista de todos lo tipo de atención
Ingreso órdenes	Listado de órdenes emitidas
Ingreso de observaciones	Información o análisis de cada observación
Ingreso de materiales y medicamentos utilizados	Información de materiales y medicamentos utilizados
<b>Procesos relacionados</b>	
Historia clínica odontológica	
<b>Recursos/necesidades</b>	
Lista de citas y número de historia	
<b>Registros/archivos</b>	

Registrar tipo de atención	Odontólogo
Registrar órdenes	Odontólogo
Registrar observaciones	Odontólogo
Registrar materiales y medicamentos utilizados	Odontólogo

### Indicadores

Nivel de disponibilidad de la información del paciente

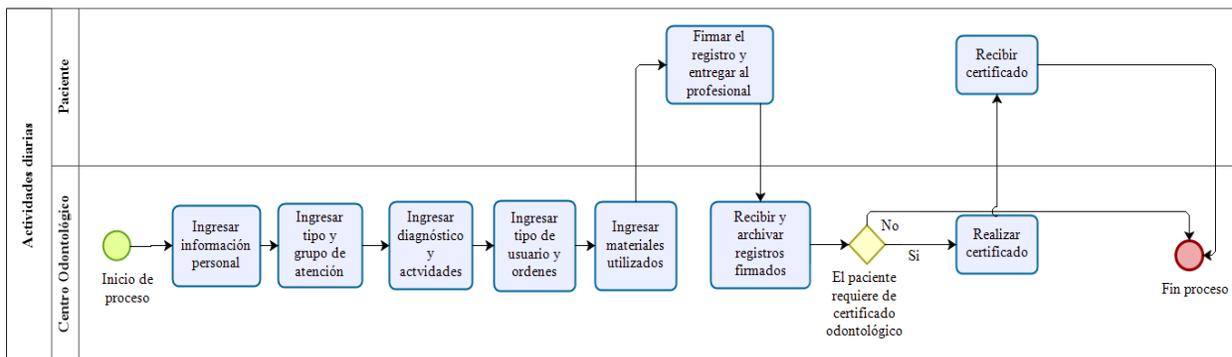
Número de pacientes atendidos

Número de certificados emitidos

### Documentos aplicables

Procedimiento de registro de Actividades

### Diagrama de flujo del proceso manual de actividades diarias



**Figura 46.** Diagrama de flujo del proceso manual de actividades diarias

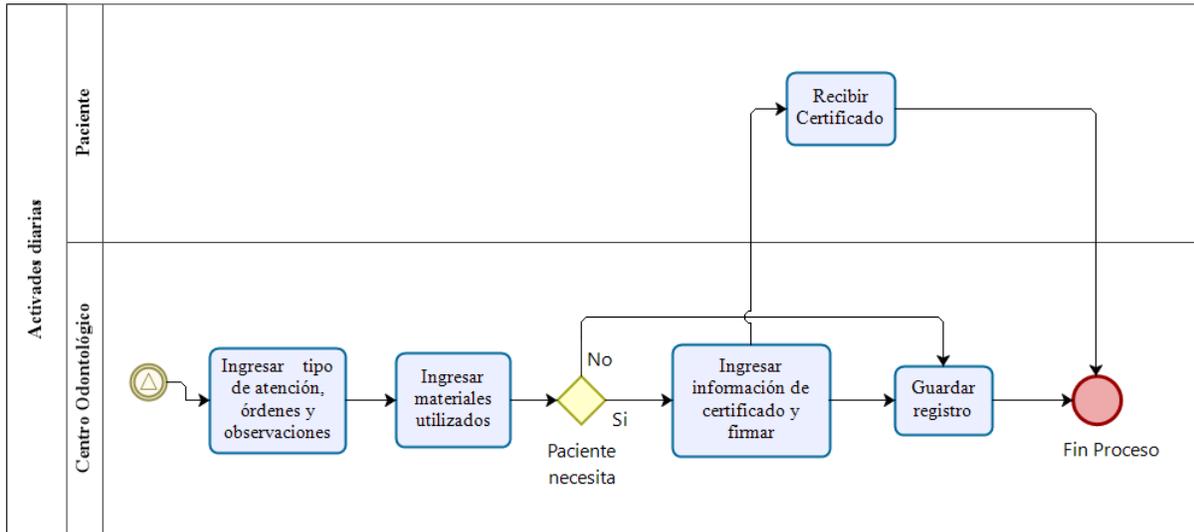
Dentro del análisis del proceso se puede observar que para el cumplimiento del mismo se deben realizar tareas repetidas con respecto al ingreso de información del paciente. Una vez detallada la información con las fichas desarrolladas, en el proceso de registro de actividades el odontólogo es el encargado de ingresar toda la información referente al paciente.

Se realizó una tabla de tiempo de ejecución con respecto al proceso de actividades de forma manual, para la realización del mismo se tomó en cuenta la ficha de proceso.  $(T1+T2+T3+T4) / 4 = T \text{ Prom}$

**Tabla 41.**  
 Tiempo Promedio del Proceso Manual de Registro de Actividades

<b>Proceso manual de registro de actividades</b>							
<b>N°</b>	<b>Nombre de la actividad</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T Prom (s)</b>
		<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	<b>(s)</b>	
1	Ingreso de historia clínica	10,22	16,33	15,50	13,50	12,33	13,58
2	Ingreso de nombre y apellido	17,60	18,55	15,65	19,20	18,47	17,89
3	Ingreso de tipo atención	12,50	13,25	10,45	12,25	12,50	12,19
4	Ingreso de actividades	35,50	35,40	42,25	45,78	45,54	40,89
5	Ingreso genero	15,50	14,88	8,50	10,66	11,88	12,28
6	Ingreso grupo de atención	10,99	12,66	8,55	7,55	9,66	9,88
7	Ingreso de diagnostico	80,50	78,23	86,14	82,90	75,83	80,72
8	Ingreso de tipo de usuario	12,55	9,66	10,25	10,56	9,86	10,58
9	Ingreso de ordenes	10,25	12,88	10,50	11,88	9,78	11,06
10	Ingreso de sucesión de consulta	10,88	9,98	11,50	11,76	10,48	10,92
11	Ingreso de materiales	85,80	83,12	79,58	88,09	83,12	83,94
<b>TOTAL</b>							<b>303,94</b>

## Diagrama de flujo del proceso automatizado de actividades diarias



**Figura 47.** Diagrama de flujo del proceso automatizado de actividades diarias

El proceso automatizado del registro de actividades se lo realizó en el entorno de desarrollo web APEX, se encuentra en el sistema integrado de la UPEC facilitando el registro de la información manera clara y precisa. Esto permite la reducción de acciones repetitivas con respecto al proceso manual.

- Historia Clínica
- Nombre y Apellido
- Grupo de atención
- Genero
- Sucesión de consulta
- Diagnóstico
- Tipo de usuario

Se realizó una tabla de tiempo de ejecución con respecto al proceso registro de historia clínica odontológica automatizada, para la realización del mismo se tomó en cuenta la ficha de proceso.

$$(T1+T2+T3+T4) /4= T \text{ Prom}$$

**Tabla 42.**

Tiempo Promedio del Proceso Automatizado de Registro de Actividades

<b>Proceso automatizado de registro de actividades</b>								
<b>N°</b>	<b>Nombre de la actividad</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T Prom</b>
		<b>(s)</b>						
1	Ingreso de tipo atención	5,23	5,10	3,50	4,30	6,30	4,58	5,80
2	Ingreso de ordenes	6,30	6,25	5,40	7,55	5,55	5,92	7,39
3	Ingreso observación	44,55	42,25	43,25	55,76	40,66	35,69	52,43
4	Ingreso de medicamentos y materiales utilizados	47,20	48,65	43,55	59,66	58,66	45,88	60,72
<b>TOTAL</b>								<b>126,35</b>

### 4.2.3. Proceso de Citas

**Tabla 43.**

Caracterización del Proceso de Citas

<b>Caracterización de procesos</b>				<b>Versión:</b>	<b>01</b>
<b>Proceso:</b>	Citas Odontológicas				
<b>Objetivo:</b>	Agendar citas odontológicas para cada paciente con su respectivo horario				
<b>Alcance:</b>	<b>Inicia con:</b>	Solicitar turno para la atención odontológica			
	<b>Termina con:</b>	La firma del paciente			
<b>Descripción del proceso</b>					
<b>Proveedor</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salidas</b>	<b>Clientes</b>	
Centro Odontológico	Solicitud de la cita odontológica por parte del paciente Requerimiento de información personal del paciente	Ingreso de información personal Ingreso de horario disponible Ingreso de observaciones indicadas por paciente	Registro en la ficha de citas	Comunidad Universitaria	
<b>Recursos</b>					
<b>Humanos:</b> Odontólogo					
<b>Insumos:</b> Papelería					
<b>Infraestructura:</b> Consultorio					
<b>Documentos</b>					
Ficha para agendar citas					

**Tabla 44.**  
Seguimiento y Medición del Proceso de Citas

<b>Seguimiento y medición de procesos</b>	
<b>Fichas de procesos</b>	
<b>Ficha del proceso</b>	<b>Edición</b>
Citas	1
<b>Misión del proceso</b>	
Realizar el seguimiento del registro de las citas realizadas para cada paciente.	
<b>Actividades que forman el proceso</b>	
Registrar información personal	
Registrar fecha y hora	Mostrar el listado de las citas.
Registrar observaciones	
<b>Responsables del proceso</b>	
Odontólogo	
<b>Entradas del proceso</b>	<b>Salidas del proceso</b>
Ingreso información personal	
Ingreso de fecha y hora	Listado e información de las citas a realizar.
Ingreso de observaciones	
<b>Procesos relacionados</b>	
Validar paciente perteneciente a la comunidad universitaria.	
<b>Recursos/necesidades</b>	
Número de cédula	
<b>Registros/archivos</b>	
Registrar información personal	Odontólogo, enfermera
Registrar fecha, hora y observaciones	Odontólogo, enfermera
<b>Indicadores</b>	
Número de pacientes agendados en el día	
<b>Documentos aplicables</b>	
Procedimiento de registro de citas	

## Diagrama de flujo del proceso manual de citas

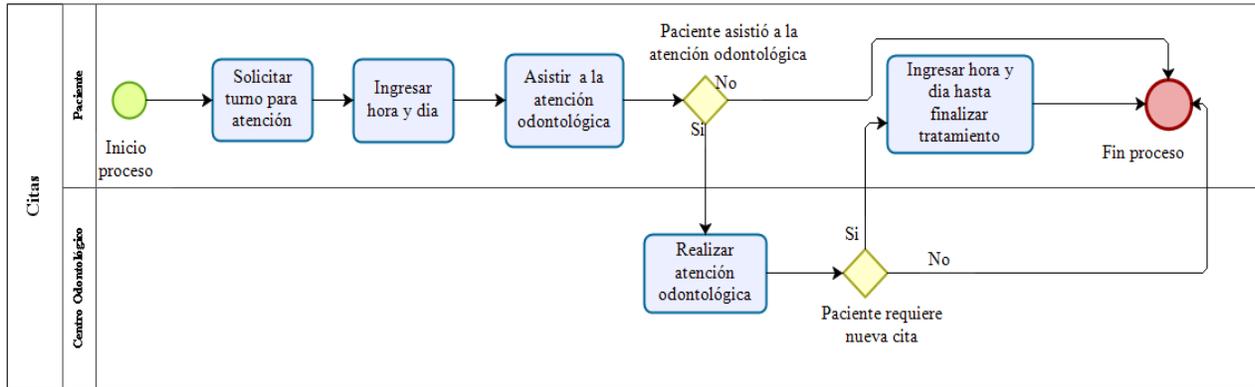


Figura 48. Diagrama de flujo del proceso manual de citas

Dentro del análisis del proceso manual se puede observar que el paciente es el que registra la cita para ser atendido lo que provoca desorganización y confusión de turnos.

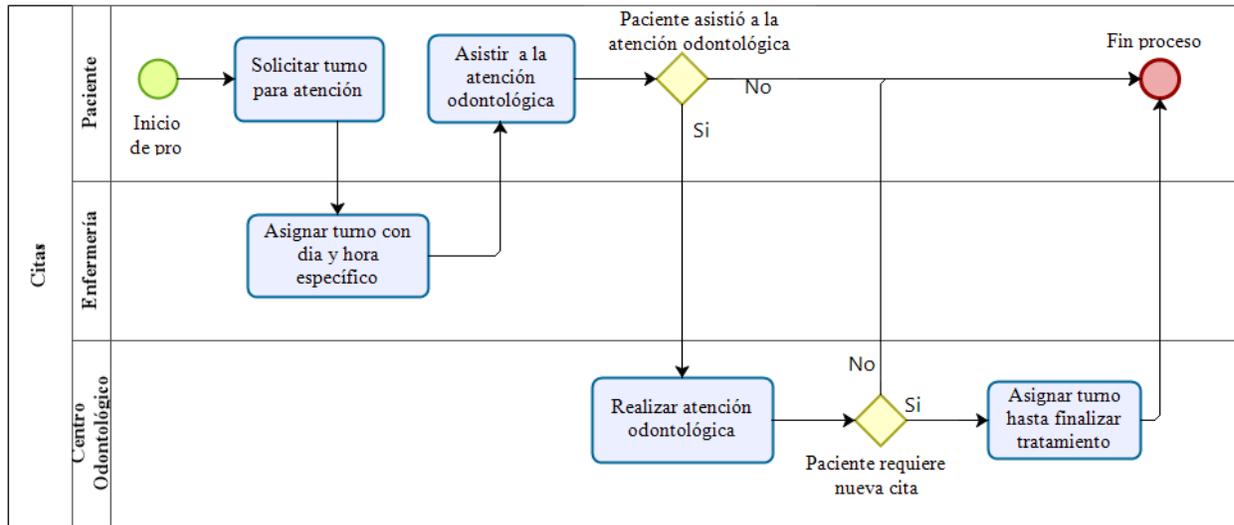
Una vez detallada la información con las fichas desarrolladas, en el proceso de citas el odontólogo y la enfermera son los encargados de agendar el turno para el paciente.

Se realizó una tabla de tiempo de ejecución con respecto al proceso de citas de forma manual, para la realización del mismo se tomó en cuenta la ficha de proceso.  $(T1+T2+T3+T4) / 4 = T \text{ Prom}$

Tabla 45.  
Proceso Manual de Citas

Proceso manual de registro de citas							
Nº	Nombre de la actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T
		(s)	(s)	(s)	(s)	(s)	Prom (s)
1	Ingreso de cedula	40,89	48,84	41,26	49,88	50,89	46,35
2	Ingreso de nombre y apellido	58,01	55,88	55,01	67,88	58,78	59,11
3	Ingreso de fecha y hora	53,76	55,22	47,55	54,88	53,76	53,03
<b>TOTAL</b>							<b>158,50</b>

## Diagrama de flujo del proceso automatizado de citas



**Figura 49.** Diagrama de flujo del proceso automatizado de citas

El proceso automatizado del registro de citas se lo realizó en el entorno de desarrollo web APEX, se encuentra en el sistema integrado de la UPEC facilitando el registro de la información manera clara y precisa, sin tener inconvenientes al asignar el turno.

Se realizó una tabla de tiempo de ejecución con respecto al proceso registro de citas automatizada, para la realización del mismo se tomó en cuenta la ficha de proceso.  $(T1+T2+T3+T4) / 4 = T \text{ Prom}$

**Tabla 46.**

Proceso Automatizado de Citas

Proceso automatizado de citas							
N°	Nombre de la actividad	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	T4 (s)	T5 (s)	T Prom (s)
1	Ingreso información personal	10,55	21,68	12,67	10,99	15,68	14,31
2	Ingreso de fecha y hora	8,32	8,20	7,44	8,42	7,27	7,93
3	Ingreso de observaciones	35,55	46,88	37,55	35,87	36,88	38,55
<b>TOTAL</b>							<b>60,79</b>

#### 4.2.4. Análisis de ejecución de los procesos

Para el análisis se presentaron los tiempos de los procesos manuales y de los procesos automatizados con ello se obtiene la siguiente comparativa con respecto a tiempo de ejecución.

**Tabla 47.**  
Comparación de Tiempo General de Cada Proceso

<b>Comparación de tiempo general de cada proceso</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Tiempo promedio proceso manual</b>	<b>Tiempo promedio proceso automatizado</b>	<b>Variable con menor tiempo de ejecución</b>
Proceso de registro de historial clínico odontológico	801,91 segundos equivalentes a 13 minutos y 22 segundos	378,2 segundos equivalentes a 6 minutos y 18 segundos	Proceso automatizado
Proceso de registro de actividades	303,94 segundos equivalentes a 5 minutos y 4 segundos	126,35 segundos equivalentes a 2 minutos y 6 segundos	Proceso automatizado
Proceso de registro de citas	158,50 segundos equivalentes a 2 minutos y 39 segundos.	60,79 segundos equivalentes a 1 minuto y 1 segundos.	Proceso automatizado

Para la obtención del tiempo total de cada proceso se tomó en cuenta el total de cada tabla y se convirtió los segundos en minutos y segundos, los datos variaron ya que el proceso automatizado redujo varias actividades, lo cual mejoró el tiempo de ejecución.

**Tabla 48.**

Número de Actividades con Respecto al Proceso Manual y Automatizado

<b>Número de actividades con respecto al proceso manual y automatizado</b>			
<b>Nombre del proceso</b>	<b>N° de actividades proceso manual</b>	<b>N° de actividades proceso sistematizado</b>	<b>Proceso con menos actividades</b>
Proceso de historia clínica odontológica	9	8	Proceso automatizado
Proceso de actividades	11	4	Proceso automatizado
Proceso de citas	3	3	Número de actividades iguales

### 4.3. Resultados de Usabilidad del Módulo

Se aplicó el test de usabilidad a los interesados directos del desarrollo del módulo, Según Nielsen manifiesta que la aplicación de pruebas de usabilidad con respecto a un software desarrollado se lo debe realizar máximo a 5 personas, porque los test masivos son una pérdida de recursos y tiempo. Esta teoría lo valida Michael Margolis, investigador de experiencia de usuario en Google, manifiesta que para diversos productos de Google se han realizado test de usabilidad y entrevistas a no más de 5 usuarios, lo que brindó excelentes resultados. La usabilidad comprende los criterios de:

- **Entendimiento:** Hace referencia al entendimiento del usuario para manejar actividades o tareas particulares.
- **Atracción:** Las interfaces del software deben ser atractivas y fáciles de utilizar para el usuario.
- **Aprendizaje:** La forma como la que el software permite a los usuarios aprender a usarlo.

**Tabla 49.**  
Preguntas para Medir la Usabilidad

Preguntas	Usabilidad	
	SI	NO
1. ¿Puede obtener la información del paciente sin ningún problema?	X	
2. ¿Puedo recordar cómo funciona el módulo fácilmente?	X	
3. ¿Las interfaces son fáciles de utilizar?	X	
4. ¿Cree que las diferentes funciones del módulo se encuentran bien integradas?	X	
5. ¿Puede controlar y manejar con facilidad los procesos de registro?	X	
6. ¿Se encuentra automatizado los procesos de historia odontológica, citas y actividades diarias?	X	

Mediante el test de usabilidad nos permitió determinar en base a las respuestas del mismo, que los procesos de gestión del centro odontológico fueron automatizados, y también nos facilitó identificar que el modulo se encuentra apto para ser utilizado por cualquier usuario sin presentar inconvenientes en el funcionamiento.

#### 4.4. Discusión

Actualmente, los sistemas de gestión son considerados como una gran herramienta para administrar y controlar la información clínica que produzca el centro odontológico, los sistemas más eficientes son los que se construye a medida porque se lo realiza en base a los requerimientos de cada uno logrando así satisfacer las necesidades. Una vez concluida la fase de construcción rápida en el presente proyecto de investigación se ha logrado crear una herramienta tecnológica funcional con interfaces fáciles e intuitivos para los encargados del centro odontológico. El módulo informático fue construido con los estándares de desarrollo de la Universidad, contiene información de toda la comunidad universitaria para facilitar la búsqueda de información personal de cada paciente. También, registra la consulta odontológica, las actividades realizadas en la misma y reportes correspondientes, el registro de citas permite tener mayor organización en la asignación de horarios, esto beneficia al odontólogo en la preparación los materiales que vaya utilizar para el tratamiento correspondiente y así optimizando el tiempo de atención. A partir de

los resultados, cumplimos con el objetivo principal de desarrollar un módulo capaz de mejorar y agilizar los procesos de gestión del centro odontológico.

Mediante el análisis y ejecución de procesos podemos determinar que se ha evidenciado que el tiempo promedio para el registro es más eficaz de manera automatizada para cada proceso, porque reducen el número de actividades en la historia clínica y actividades, en donde no hubo reducción de actividades fue en el proceso de citas porque de manera automatizada se encuentra la actividad de ingreso de observación en donde el odontólogo puede registrar información importante que sirve para preparar los materiales a utilizar en el paciente agendado.

Estos resultados guardan relación con Peñaherrera & Rendón (2015) donde mencionan que un sistema informático de un centro odontológico permite automatizar los procesos, mejorar los tiempos de respuesta para cada paciente y organizar la información de mejor manera. Todo está relacionado en base a los requerimientos obtenidos de la clínica dental.

También concordamos con Vaca (2015) donde manifiesta que la creación de una herramienta tecnológica es una decisión acertada debido a que procura optimizar la eficiencia de la calidad asistencial de servicio de salud, también resalta que la historia clínica odontológica automatizada beneficia a los centros de salud oral ya que posee información de cada paciente sin riesgos de pérdida.

Los resultados obtenidos en esta investigación no tienen similitud con Fueres (2017) porque el estudio realizado se basa en encontrar una metodología apropiada para el desarrollo de aplicaciones web mediante comparaciones, prototipos y evaluaciones, mas no en solucionar los problemas que enfrentan los centros odontológicos a través de la automatización de los procesos.

De igual manera, los resultados obtenidos en la presente investigación guardan relación con Pérez, Álvarez, Hernández, Álvarez y Rodríguez (2016) mencionan que el sistema informático se desarrolló con requerimientos técnicos necesarios para la operatividad de la clínica. El mismo que resultado de gran beneficio profesional ya que su funcionalidad ayudo notablemente en la gestión de control al paciente. El uso del software cumplió con las expectativas de la investigación porque estaba relacionado directamente con los actores del negocio, esto permitió la creación de un producto con formato y diseño amigables.

## V. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

- Se recopiló información mediante documentos físicos y virtuales para conocer las sistematizaciones de gestión de los centros odontológicos, las definiciones de los términos utilizados, problemas de estudio y en base a la información recolectada realizar comparaciones de las herramientas de desarrollo web y así escoger la más óptima y adecuada para el proyecto de investigación.
- Se determinó los procesos de gestión en el centro odontológico mediante la entrevista que se llevó a cabo con los encargados del funcionamiento, lo cual ayudó a identificar los problemas existentes y así poder elaborar los requerimientos puntuales.
- Finalmente se diseñó un módulo informático que automatizó los procesos de citas, historia clínica odontológica y actividades, cumpliendo así con los requerimientos establecidos por el centro odontológico. El módulo fue realizado con las herramientas tecnológicas que utiliza la Universidad y también se aplicó la metodología RAD que facilitó la creación de un producto bueno y funcional.

## 5.2. Recomendaciones

- Analizar investigaciones similares al tema de estudio antes de empezar con cualquier tipo de desarrollo para identificar soluciones alternativas al mismo problema.
- Cuando se vaya a desarrollar un módulo informático se debe levantar los procesos de toda la entidad, esto ayuda a manejar el funcionamiento y la información de cada proceso.
- Analizar los procesos y requerimientos conjuntamente con el usuario principal encargado de la entidad, esto permitirá al usuario conocer el manejo correcto del módulo.
- Se debe seleccionar una metodología acorde a las necesidades del software para obtener un producto exitoso y funcional.
- Se debería mantener el módulo informático desarrollado en constante control para así poder depurar cualquier tipo de inconsistencia e irlo actualizando según los requerimientos que proponga la entidad.

## VI. Referencias Bibliográficas

- Aguirre, S. (2020). *JSON*. Buenos Aires.
- Antúnez, V. (2016). Sistemas integrado de gestión: de la teoría a la práctica empresarial en Cuba. *Cofin Habana*(2), 22-25. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v10n2/cofin01216.pdf>
- Ávila, B. H. (2015). *Análisis y configuración de un Plan de Respaldo de Base de Datos Oracle 11g usando metodología (Rman y Datapump) para la administración de backup en DM2 Consulting*. Lima.
- Benavídez, E., Segarra, E., Colina, E., & Arcentales, R. (24 de Junio de 2019). *amelica.org*. Obtenido de [http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/46/46700004/html/index.html#redalyc\\_46700004\\_ref6](http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/46/46700004/html/index.html#redalyc_46700004_ref6)
- Calle, L. (2016). Metodologías para hacer la revisión literaria. *ResearchGate*.
- Campaña, R. (2015). El proceso de desarrollo rápido de aplicaciones(DRA) de software: Un aporte práctico en el Instituto Geográfico Militar. *Gestión de Investigación y Desarrollo, Insituto Geográfico Militar*, 4-5.
- Casado, C. (2015). *Entornos de Desarrollo*. Madrid: Ra-Ma.
- Casas, S. (2018). Usabilidad de Framework Web: una propuesta de evaluación. *ResearchGate*.
- Castellanos, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de contabilidad*.
- Castillo, A. A. (2015). *Curso de Programación Web Javascript, Ajax y jQuery*. Material.
- Castillo, S. D., & Valarezo, A. V. (2015). *Análisis de los procesos de Gestión de un Consultorio Odontológico y su impacto en los niveles organización de las historias clínicas de los pacientes (Bachelor's thesis)*. Milagro.
- Cobo, Á. (2016). Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=anCDr9N-kGsC&pg=PA7&dq=que+es+sgbd+en+base+de+datos&hl=es->

419&sa=X&ved=0ahUKEwjpuKXeuemAhURj1kKHUGzCSYQ6AEIRTAE#v=onepage&q=que%20es%20sgbd%20en%20base%20de%20datos&f=false

Cruz, F. (2016). SISTEMA DE GESTIÓN ISO 9001-2015: TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE CALIDAD PARA SU IMPLEMENTACIÓN. *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 59-69.

Debrauwer, L., & Van Der Heyde, F. (2016). *UML 2.5: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos*. Ediciones ENI.

Domínguez, M. R. (2018). Hazte gurú de base de datos. SQL diseño y normalización. Por L. Ponte Cordero. *Publicaciones En Ciencias Y Tecnología*, 43-46.

Fernández, C. A., & Quintanar, J. A. (2015). Reducciones temporales para convertir la sintaxis abstracta del diagrama de flujo de tareas no estructurado al álgebra de tareas. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*.

Freyre, F. (2012). Estudio de tiempos por cronometraje: caso de operaciones de costura bajo corridas cortas. *OLISTICA-Revista de ingeniería Industrial de PUCP*, 37-44.

Fueres, E. A. (2017). “BENCHMARKING DE METODOLOGÍAS WEB” “SISTEMA DE CONTROL ODONTOLÓGICO”. *Universidad Técnica del Norte*.

Gabillaud, J. (2015). *SQL Server 2014: SQL, Transact SQL, diseño y creación de una base de datos (con ejercicios prácticos corregidos)*. Ediciones ENI.

Galeano, M. (2020). *Diseño de Proyectos en la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad Eafit.

García, C. J. (2015). *Almacenamiento de la información e introducción a los SGBD*. IC Editorial.

González, D. (2016). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Hueso, L. (2015). Estructuras de las bases de datos físicas. En L. Hueso, *Administración de Sistemas Gestores de Base de Datos* (Segunda ed., págs. 248-249). Madrid: RA-MA S.A.

Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=\\_I2fDwAAQBAJ&pg=PA250&dq=Estructuras+f](https://books.google.com.ec/books?id=_I2fDwAAQBAJ&pg=PA250&dq=Estructuras+f)

%C3%ADsicas+en+Oracle&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2iNfA4O\_oAhVQU98KHZrRD8UQ6AEIMDAB#v=onepage&q=248&f=false

López, M., Soltero, F., Sánchez, D., Moreno, Á., Bollati, V., & Vara, J. (2016). *Programación web en el entorno servidor*. Madrid: RA-MA.

Lozada, J. (2015). Investigación Aplicada. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 47-50.

Martínez, C. J., Palacios, A. G., & Juárez, H. L. (2020). Diseño y validación del instrumento enfoque directivo en la gestión para resultados en la sociedad del conocimiento. *Revista Espacios*.

Maya, E. (2015). *Métodos y técnicas de Investigación*. México.

MSP. (2008). Obtenido de <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/HISTORIA%20CL%C3%8DNICA%20%C3%9ANICA%20DE%20SALUD%20BUCAL.pdf>

Nielsen, J. (s.f.). *Usabilidad*.

Pérez, J. (2019). *Introducción a JavaScript*.

Pérez, A. D., Hernández, C. Y., Álvarez, O. C., Álvarez, S. Y., & Rodríguez, F. M. (2016). Software de gestión para la Historia Clínica de Estomatología General Integral. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 41-47.

Preston Prescott. (2015). HTML. En P. Prescott, *HTML 5* (Á. Gutiérrez, Trad., pág. 30). Babelcube. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=BuyNCgAAQBAJ&pg=PT10&dq=html+estructura&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2iNfA4O\\_oAhVQU98KHZrRD8UQ6AEIMDAB#v=onepage&q=etiquetas&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=BuyNCgAAQBAJ&pg=PT10&dq=html+estructura&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2iNfA4O_oAhVQU98KHZrRD8UQ6AEIMDAB#v=onepage&q=etiquetas&f=false)

- Rendón Ortiz , J. L., & Peñaherrera Yambay , L. K. (2015). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN PROTOTIPO ADMINISTRATIVO PARA EL CENTRO ODONTOLÓGICO LABORATORIO MOVIDENT*. Guayaquil.
- Risco, A. A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Universidad de Lima*.
- Rodríguez, E. (s.f.). *Metodología de la investigación*. México.
- Salazar, B. (26 de Junio de 2019). *ingenieriaindustrialonline.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/cronometraje-del-trabajo/>
- Serna, A., & Ortiz, O. (s.f.). Ventajas y desventajas de la historia clínica electrónica. *Enfermería* 8, ii.
- Suárez, E. C. (2017). Prototipo, Contexto e Ingeniería del Software. *Estudios de Postgrado, en Sistemas de Información*, 2-20.
- Tamara Otzen, C. M. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *SCIELO*.
- Toad. (10 de 05 de 2020). *Toad For Oracle*. Obtenido de Toad For Oracle: <https://www.quest.com/mx-es/products/toad-for-oracle/>
- Vaca, S. L. (2015). *Desarrollo de un sistema informático basado en la historia clínica odontológica única (msp) para a aplicación y evaluación en consultorios privados de las parroquias el sagrario y san francisco del cantón Ibarra*. Quito.
- Zaratiegui, J. (2016). Gestión por Procesos.

## VII. Anexos

### Anexo 1: Validación Entrevista

2. ¿Qué actividades o procesos se realizan en esta área?  
Indique cada uno. \*

Número de participantes: 1



3. Observación

Número de participantes: 0

4. ¿Qué procedimientos están previamente establecidos para desarrollar tales actividades o procesos?  
Indique cada uno. \*

Número de participantes: 1



Figura 50. Validación Entrevista

5. Observación

Número de participantes: 0

6. ¿Cuántas personas intervienen en los procesos del centro odontológico?  
Indique los roles de cada persona. \*

Número de participantes: 1



7. Observación

Número de participantes: 0

8. ¿Cuáles con los procesos de registro y seguimiento de cada paciente? \*

Número de participantes: 1



9. Observación

Número de participantes: 0

Figura 51. Validación Entrevista

10. ¿Cómo se registra los medicamentos o materiales utilizados en cada paciente? \*

Número de participantes: 1



11. Observación

Número de participantes: 0

12. ¿El centro odontológico está relacionado o depende de otras áreas? \*

Número de participantes: 1



13. Observación

Número de participantes: 0

14. ¿Con que documento se inicia la atención al paciente? \*

Número de participantes: 1



Figura 52. Validación Entrevista

15. Observación

Número de participantes: 0

16. ¿Qué documento indica el fin de la atención al paciente? \*

Número de participantes: 1

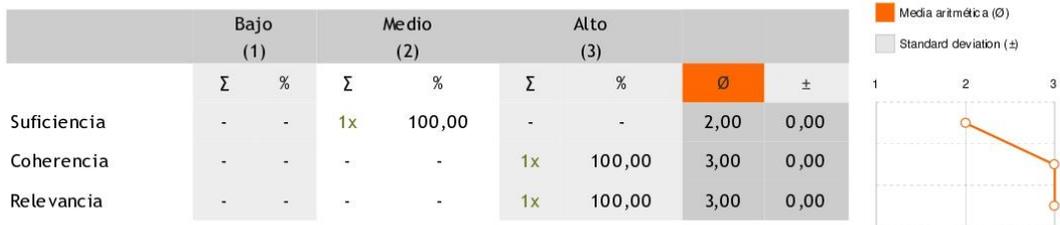


17. Observación

Número de participantes: 0

18. ¿Tiene tiempos establecidos para cada atención del paciente? \*

Número de participantes: 1



19. Observación

Número de participantes: 0

**Figura 53.** Validación Entrevista

20. ¿Qué herramientas informáticas utiliza para el manejo de información? \*

Número de participantes: 1

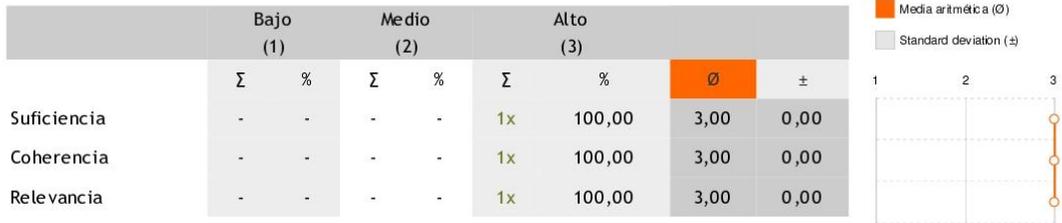


21. Observación

Número de participantes: 0

22. ¿Elabora reportes de las actividades y de qué manera lo hace? \*

Número de participantes: 1



23. Observación

Número de participantes: 0

24. ¿Cuáles son los reportes que se genera sobre la consulta odontológica? \*

Número de participantes: 1



Figura 54. Validación Entrevista

25. Observación

Número de participantes: 0

26. Preguntas adicionales:

Por favor indique que preguntas no fueron tomadas en cuenta y pueden ser incluidas en el instrumento de investigación

Número de participantes: 1

- Todas las preguntas se toman en cuenta

*Figura 55.* Validación Entrevista

## Anexo 2: Entrevista



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y  
CIENCIAS AMBIENTALES**



**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**

### **ENTREVISTA**

#### **Tema:**

Módulo informático para automatizar los procesos de gestión del centro odontológico de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi

#### **Recolección de la información**

##### **1. ¿Qué actividades o procesos se realizan en esta área?**

Se realiza actividades de prevención y actividades de morbilidad, morbilidad se conoce a término de enfermedad, entonces tenemos que dentro las actividades de prevención a su vez tenemos dos actividades, la aplicación de sellantes y las profilaxis, y en cuanto las actividades de morbilidad que es el tratamiento de enfermedades tenemos las obturaciones o curaciones, las restauraciones o calzas, las endodoncias o extracción del nervio, exodoncias o extracciones y tenemos una actividad de cirugía menor las extracciones de los terceros molares. En el centro odontológico el proceso de registro de un nuevo paciente se lo realiza a través de una ficha, en la cual mi persona revisa al paciente da el diagnóstico y hace el tratamiento correspondiente, en muchos casos se hace un control de manera periódica con el fin de mejorar completamente la salud oral del paciente, una vez de ser llenada la ficha es almacena en carpetas, todo este proceso se lo realiza de forma manual, lo que ocasiona pérdidas de información. Asimismo, llevo un registro denominado parte diario en donde específico todo el tratamiento realizado y los materiales utilizados en cada paciente, de esta información debo elaborar informes los cuales conlleva un proceso largo y complicado, de igual forma puede estar sujeta a errores. También, los registros de citas son agendadas de manera manual, lo que no es muy recomendable, ya que provoca desorganización al momento de asignar las fechas y hora de la cita, es por ello que mediante el sistema desearíamos optimizar tiempos y recursos.

**2. ¿Qué procedimientos están previamente establecidos para desarrollar tales actividades o procesos?**

Se maneja una agenda de citas previas, pero en el caso de presentar una emergencia se priorizaría esa.

**3. ¿Cuántas personas intervienen en los procesos del centro odontológico?**

La persona que está involucrado directamente con el centro odontológico soy yo como profesional de salud bucal, enfermería me ayuda a recibir citas y crear el historial médico en caso de que no lo tenga.

**4. ¿Cuáles con los procesos de registro y seguimiento de cada paciente?**

En el centro odontológico el proceso de registro de un nuevo paciente se lo realiza a través de una ficha, en la cual mi persona revisa al paciente da el diagnóstico y hace el tratamiento correspondiente, en muchos casos se hace un control de manera periódica con el fin de mejorar completamente la salud oral del paciente, una vez de ser llenada la ficha es almacena en carpetas, todo este proceso se lo realiza de forma manual, lo que ocasiona pérdidas de información. Asimismo, llevo un registro denominado parte diario en donde específico todo el tratamiento realizado y los materiales utilizados en cada paciente, de esta información debo elaborar informes los cuales conlleva un proceso largo y complicado, de igual forma puede estar sujeta a errores. También, los registros de citas son agendadas de manera manual, lo que no es muy recomendable, ya que provoca desorganización al momento de asignar las fechas y hora de la cita, es por ello que mediante el sistema desearíamos optimizar tiempos y recursos, los pacientes llegan a la misma hora para ser atendidos esto ocurre frecuentemente con al menos 2 usuarios al día. También, lo que ocurre con frecuencia es la atención realiza a estudiantes que ya no pertenecen a la institución este inconveniente se presenta 3 veces en la semana y el registro de la ficha de parte diario se lo realiza con al menos 5 pacientes atendidos al día y los reportes se realiza en base a la ficha diaria la elaboración de los reportes se lo hace al menos 4 veces al mes.

**5. ¿Cómo se registra los medicamentos o materiales utilizados en cada paciente?**

Se registra una vez realizado todo el tratamiento en la hoja denominada parte diario ahí registramos lo que se utilizó en cada paciente.

**6. ¿El centro odontológico está relacionado o depende de otras áreas?**

Está relacionado con enfermería ya que ahí me ayuda a crear la historia clínica con toda la información necesaria y además ese número de historia único que se genera a cada paciente es de uso general tanto para el centro médico como para el centro odontológico.

**7. ¿Con que documento se inicia el proceso?**

Tenemos una plantilla de agenda donde el usuario registra hora y día de atención que él requiera.

**8. ¿Qué documento indica el fin del proceso?**

Exista una plantilla donde registro las actividades que se realizan al paciente este documento se llama historia odontológica.

**9. ¿Tiene tiempos establecidos para cada proceso?**

Si, hablamos de un mínimo de 30 minutos y un máximo de 1 hora, dependiendo de la actividad, por ejemplo, en el caso de las cirugías menores de los terceros molares pueden llevar 1 hora. En registro de la historia clínica odontológica del paciente me demoro entre 10 y 15 minutos en llenarla, también en el registro de la ficha de actividades o parte diario me llevaba entre 3 y 6 minutos por paciente y en el registro de citas se demoran los pacientes en anotarse alrededor de 2 a 5 minutos hasta encontrar la fecha disponible y que favorezca al paciente.

**10. ¿Qué herramientas informáticas utiliza para el manejo de información?**

Por el momento manejamos un Excel básico donde registro las atenciones por tipo de usuarios, eso significa estudiantes por carrera, registro docentes, empleados y trabajadores.

**11. ¿Elabora reportes de las actividades y de qué manera lo hace?**

Todo en físico, existe una plantilla conocida como parte diaria donde se registra todas las actividades que se realiza durante todo el día de trabajo.

**12. ¿Cuáles son los reportes que se genera sobre la consulta odontológica?**

Los reportes de la consulta general son de cada paciente es decir la historia clínica odontológica en donde se detalla todo lo que se le hizo.







**Anexo 5. Ficha de citas**

CITAS			
Cedula	Nombre	Hora	Firma
1224840820	Luceo Dayana	8:00	[Signature]
040117574	Sairo Narante	8:30	[Signature]

Fecha: 15 de Noviembre 2019

**Figura 60.** Fichas de citas

Cedula	Nombre	Hora	Firma
1224840820	Luceo Dayana	8:00	[Signature]
040117574	Sairo Narante	8:30	[Signature]
1754194030	Cambal Daniela	10:00	[Signature]
041729905	Cristian Jacome	11:30	[Signature]
0401243190	Leslye Chuyca	9:15	[Signature]

**Figura 61.** Fichas de citas

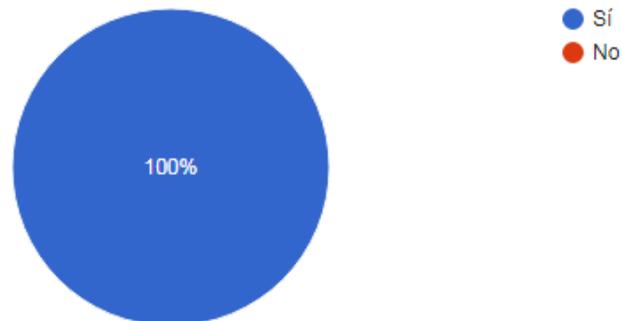
## Anexo 6. Prueba de uso del módulo

La prueba se aplicó a los clientes internos de la Universidad. A continuación, se muestra los resultados obtenidos:

### 1. ¿Puede obtener la información del paciente sin ningún problema?

¿Puede obtener la información del paciente sin ningún problema?

5 respuestas



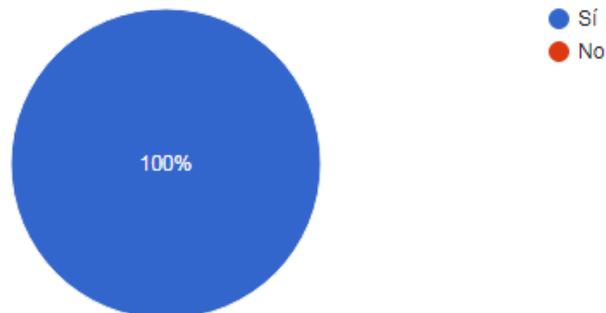
*Figura 62.* Respuesta de la pregunta 1 de la prueba de usabilidad

**Análisis:** De acuerdo a las respuestas el 100% de los usuarios manifestaron que si pueden obtener información del paciente sin ningún problema.

### 2. ¿Puedo recordar cómo funciona el módulo fácilmente?

¿Puedo recordar cómo funciona el módulo fácilmente?

5 respuestas



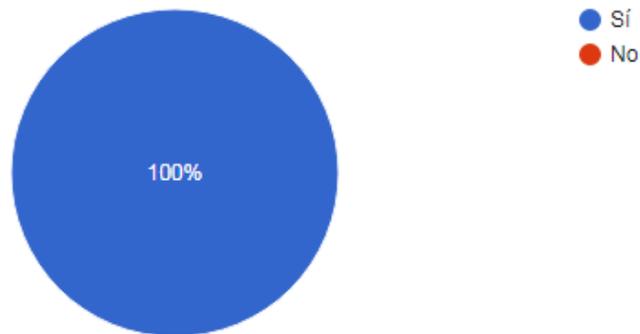
*Figura 63.* Respuesta de la pregunta 2 de la prueba de usabilidad

**Análisis:** De acuerdo a las respuestas el 100% de los usuarios manifestaron que si pueden recordar el funcionamiento del módulo

### 3. ¿Las interfaces son fáciles de utilizar?

¿Las interfaces son fáciles de utilizar?

5 respuestas



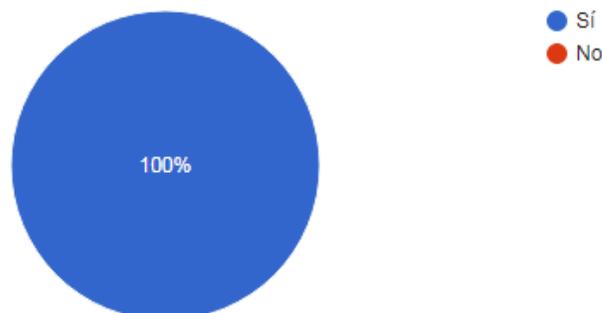
*Figura 64.* Respuesta de la pregunta 3 de la prueba de usabilidad

**Análisis:** De acuerdo a las respuestas el 100% de los usuarios manifestaron que las interfaces que tiene el módulo son fáciles de utilizar

### 4. ¿Cree que las diferentes funciones del módulo se encuentran bien integradas?

¿Cree que las diferentes funciones del módulo se encuentran bien integradas?

5 respuestas



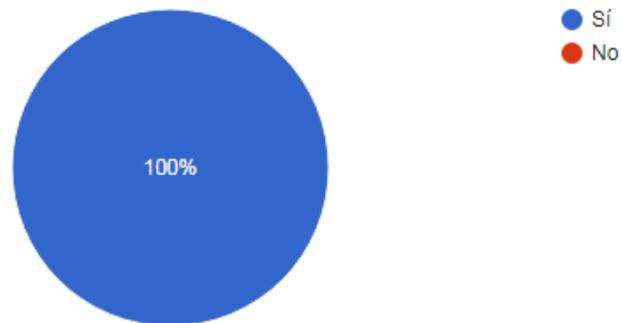
*Figura 65.* Respuesta de la pregunta 1 de la prueba de usabilidad

**Análisis:** De acuerdo a las respuestas el 100% de los usuarios respondieron que las funciones del módulo se encuentran bien integradas para su funcionamiento

**5. ¿Puede controlar y manejar con facilidad los procesos de registro?**

¿Puede controlar y manejar con facilidad los procesos de registro?

5 respuestas



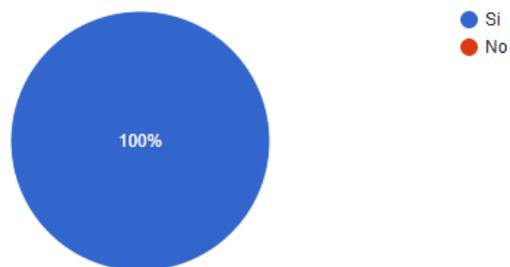
*Figura 66.* Respuesta de la pregunta 5 de la prueba de usabilidad

**Análisis:** De acuerdo a las respuestas el 100% de los usuarios respondieron que si pueden controlar y manejar los procesos de registro con facilidad y sin presentar ningún problema

**6. ¿Se encuentra automatizado los procesos de historia odontológica, citas y actividades diarias?**

¿Se encuentra automatizado los procesos de historia odontológica, citas y actividades diarias?

5 respuestas



*Figura 67.* Respuesta de la pregunta 6 de la prueba de usabilidad

**Análisis:** De acuerdo a las respuestas el 100% de los usuarios están de acuerdo que se encuentran automatizados los procesos de historia odontológica, citas y actividades diarias.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

---



**MGMO – MÓDULO DE GESTIÓN MÉDICO  
ODONTOLÓGICO**

---

*Plan de Desarrollo de Software*

## Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
16/03/2020	1.0	Creación del documento.	Jhonatan Guaytarilla
13/04/2020	1.1	Revisión del documento para el proyecto MGMO.	Ing. Andrés Zabala Ing. Gema Guerrero
20/04/2020	1.2	Documento corregido para el proyecto MGMO.	Jhonatan Guaytarilla
29/04/2020	1.3.	Adopción del documento para el proyecto MGMO.	Ing. Andrés Zabala Ing. Gema Guerrero

*Figura 68.* Historial de Revisiones

# Plan de Desarrollo de Software

## 1. Introducción

### 1.2. Propósito

El propósito de este documento es dar a conocer la información necesaria que permita controlar el proyecto y cumplir con el desarrollo propuesto para el MGMO. El presente proyecto es basado en la metodología de desarrollo de rápida implementación (RAD), de acuerdo a las necesidades encontradas en el centro odontológico.

### 1.3. Alcance

En el presente documento se describe el plan general de desarrollo de software para el proyecto MGMO en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, se describe los planes de cada interacción, los mismos que se elaboran en base al requerimiento capturados y definidos por el centro odontológico en base a sus necesidades.

### 1.4. Resumen

El documento está organizado de las siguientes secciones:

- **Generalidades del proyecto:** explica el propósito, alcance y objetivos del proyecto, también se define las asunciones y restricciones, los artículos y artefactos que serán utilizados y la evolución del plan de desarrollo de software.
- **Organización del Proyecto:** describe la estructura organizacional del equipo de desarrollo, interfaces externas, recursos humanos y profesionales y roles y responsabilidades.
- **Gestión del Proyecto:** explica el plan del proyecto, objetivos, calendario, diagrama Gantt y plan de riesgos (matriz de riesgos del proyecto).

## 2. Generalidades del Proyecto

### 2.1. Propósito, Alcance y Objetivos

### **2.1.1. Propósito**

El propósito del proyecto de desarrollo de software MGMO contempla el análisis y desarrollo del módulo de gestión, de tal forma que cumpla con los requerimientos definidos por el centro odontológico.

### **2.1.2. Alcance**

- El módulo brinda diferentes tipos de cuentas, como son: Odontólogo y Enfermera.
- El módulo facilita la creación y modificación de la Historia odontológica de los pacientes.
- El módulo admite agregar, modificar y eliminar citas odontológicas.
- El módulo posibilita modificar y consultar los productos del inventario.
- El módulo permite generar reportes y PDF.

### **2.1.3. Objetivos**

- Elaborar un diagnóstico situacional del proceso actual.
- Desarrollar el MGMO en base a los procesos establecidos en el Centro Odontológico.

## **3. Asunciones y Restricciones**

Las entrevistas realizadas a los encargados del centro odontológico nos dan como resultado:

Restricciones:

- Debe desarrollar en APEX ORACLE.
- El desarrollo del MGMO debe realizarse en los tiempos estimados.
- Debe ser flexible para que permita realizar cambios en el menor tiempo.

## **4. Artículos y Artefactos a entregar**

A continuación, se presenta los artículos y artefactos a entregar para el proyecto MGMO:

### **1. Plan de Desarrollo del Software**

El presente documento.

### **2. Visión**

En el presente documento se define la visión del producto desde las perspectivas del centro odontológico, especificando las necesidades y características para los requisitos del módulo.

### **3. Lista de Riesgos**

En el presente documento se presenta la lista de riesgos que implica el desarrollo del proyecto, los cuales tienen el orden de importancia, además asociados con acciones de contingencia o mitigación.

### **4. Casos de Uso**

En los casos de usos se presenta las funciones del módulo y los actores que hacen uso de las mismas, se encuentran representadas en diagramas de casos de uso.

### **5. Especificaciones de Casos de Uso**

Para los casos de uso se realiza una descripción detallada donde tiene: actores, objetivo, descripción, pre-condiciones, post-condiciones, flujo de eventos, manejo de situaciones excepcionales y flujo alterno.

### **6. Prototipos de Interfaces de Usuario**

Los prototipos permiten al usuario hacerse una idea de cómo va a quedar el módulo, estos prototipos se realizarán en Balsamiq Studio, de acuerdo con el avance del proyecto estos serán reemplazados con nuevos prototipos y serán entregados en el proceso de diseño de usuario, de igual manera este artefacto quedara obsoleto en el proceso de construcción rápida a medida que se desarrolle el producto final.

### **7. Modelo de Datos**

La información del módulo será soportada en una base de datos relacional, donde se utiliza para la elaboración del diagrama el software Oracle SQL Developer Data Modeler, para conseguir desarrollar las tablas, claves, entre otras.

## **8. Modelo de Desarrollo**

En este modelo se desarrolla el módulo el cual se encuentra en el proceso de construcción rápida, aquí se encuentra todos los ficheros de código fuente y otros necesarios para el funcionamiento.

## **9. Casos de Prueba**

En este modelo se aplica en el proceso de transición en donde se realiza las pruebas necesarias para su funcionamiento por ejemplo condiciones de ejecución, entrada y salida de información.

## **10. Manual de Apoyo al Usuario Final**

Un conjunto de documentos que facilita el uso del sistema, el cual es manual de usuario.

## **11. Producto**

El MGMO se encontrará disponible en el servidor de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, el cual será administrado por el departamento de desarrollo.

## **5. Evolución del Plan de Desarrollo del Software**

El Plan de Desarrollo del Software continuamente y se modificara de acuerdo a las recomendaciones antes cada interacción.

### **5.1. Organización del Proyecto**

#### **5.1.2. Organización y Estructura**

El proyecto está organizado de la siguiente manera:

- **Supervisión y Revisión:** Ing. Andrés Zabala, Ing. Gema Guerrero. Administradores del sistema integrado de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- **Promotor y Desarrollador:** Jhonatan Guaytarilla, Investigador principal.

#### **5.1.3. Interfaces Externas**

Se interactuará constantemente con los participantes del proyecto los mismos que brindarán especificaciones y validación del MGMO.

#### 5.1.4. Recursos Humanos y Profesionales

**Tabla 50.**

Recursos Humanos y Profesionales

<b>Recursos Humanos y Profesionales</b>		
<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Actividad</b>
<b>Promotor del Proyecto</b>	Jhonatan Guaytarilla	Desarrollo del proyecto.
<b>Supervisores</b>	Ing. Andrés Zabala	Supervisar el proyecto.
	Ing. Gema Guerrero	

#### 5.1.5. Roles y Responsabilidades

A continuación, se describe los roles y responsabilidades de cada uno, que deberán participar de principio a fin del proyecto.

**Tabla 51.**

Roles y Responsabilidades

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>
Promotor y Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordina las interacciones con los encargados del centro odontológico y supervisores.</li><li>• Especifica los de requerimientos interactuando con el centro y los supervisores.</li><li>• Elabora modelo de datos y pruebas funcionales.</li><li>• Construye prototipos y sistema funcional.</li><li>• Elabora la documentación.</li></ul>
Supervisores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Validación de requerimientos definidos en las entrevistas con los usuarios.</li><li>• Validación de modelo de datos y módulo.</li></ul>

## 6. Gestión del Proyecto

### 6.1. Plan del Proyecto

A continuación, se presenta la organización en fases y el calendario del proyecto:

#### 6.1.1. Plan de las Fases

El desarrollo del proyecto se realizará por fases de acuerdo a la metodología RAD. A continuación, se muestra la distribución de tiempos de cada fase:

**Tabla 52.**  
Duración de las Fases

<b>Fase</b>	<b>Número Iteraciones</b>	<b>Duración</b>
<b>Planificación de requerimientos</b>	1	2 semanas
<b>Diseño de usuario</b>	1	3 semanas
<b>Construcción rápida</b>	1	5 semanas
<b>Transición</b>	1	3 semanas

La descripción y línea base se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 53.**  
Fases y Línea Base

<b>Fase</b>	<b>Descripción</b>	<b>Línea Base</b>
<b>Planificación de requerimientos</b>	En esta fase desarrollan los requerimientos del módulo, los cuales serán definidos en el artefacto Visión.	Aceptación por parte de los supervisores.
<b>Diseño de usuario</b>	En esta fase se analizan los requerimientos, se modela los datos (Base de datos) y se realiza los prototipos.	La revisión y aceptación de prototipos por los supervisores y centro odontológico.
<b>Construcción rápida</b>	En esta fase se refina el modelado de datos y diseño, y se desarrolla el módulo.	Finalización del módulo listo para realizar las pruebas correspondientes.

<b>Transición</b>	En esta fase se realiza las pruebas de funcionamiento, y el manual de usuario.	Evaluación de pruebas y producto final para el centro odontológico.
-------------------	--	---

### 6.1.2. Objetivos de las Iteraciones

**Tabla 54.**

Objetivos de las Iteraciones por fases

<b>Fase</b>	<b>Iteración</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Planificación de requerimientos</b>	Primera Iteración	Definir los requerimientos del producto.
<b>Diseño de usuario</b>	Primera Iteración	Desarrollar los prototipos.
<b>Construcción rápida</b>	Primera Iteración	Desarrollar el módulo completo.
<b>Transición</b>	Primera Iteración	Realizar pruebas y material de apoyo para su utilización.

### 6.1.3. Calendario del Proyecto

A continuación, se muestra el calendario con las principales tareas cada fase del proyecto

**Tabla 55.**

Calendario para la Construcción del Módulo

MGMO		Calendario			
<b>Proyecto:</b> MÓDULO DE GESTIÓN MÉDICO ODONTOLÓGICO					
<b>Fecha de inicio:</b>		01/05/2020			
<b>Días planeados de trabajo:</b>		91			
<b>Fecha de fin:</b>		30/07/2020			
N°	Actividades	Duración de la etapa (días)	Fecha Inicio	Fecha Fin	Responsable
1	<b>Planificación de requerimientos</b>	14	01/05/2020	14/05/2020	
2	Elaboración de guía de entrevista	4	01/05/2020	04/05/2020	Jhonatan Guaytarilla
3	Validación de guía de entrevista	3	05/05/2020	07/05/2020	Ing. Gema Guerrero
4	Recolección de información	3	08/05/2020	10/05/2020	Jhonatan Guaytarilla

**Tabla 56.**  
 Calendario para la Construcción del Módulo

MGMO			Calendario		
N°	Actividades	Duración de la etapa (días)	Fecha Inicio	Fecha Fin	Responsable
5	Validación de información	4	11/05/2020	14/05/2020	Ing. Gema Guerrero
6	<b>Diseño de usuario</b>	21	15/05/2020	04/06/2020	
7	Elaboración de prototipos	5	15/05/2020	19/05/2020	Jhonatan Guaytarilla
8	Validación de prototipos	4	20/05/2020	23/05/2020	Ing. Gema Guerrero
9	Modelado de Datos	5	24/05/2020	28/05/2020	Jhonatan Guaytarilla
10	Validación de modelado de datos	4	29/05/2020	01/06/2020	Ing. Gema Guerrero
11	Elaboración de Casos de Uso	3	02/06/2020	04/06/2020	Jhonatan Guaytarilla
12	<b>Construcción rápida</b>	35	05/06/2020	09/07/2020	
13	Refinación de Modelo de datos	3	05/06/2020	07/06/2020	Jhonatan Guaytarilla
14	Desarrollo del módulo	20	08/06/2020	27/06/2020	Jhonatan Guaytarilla
15	Validación del módulo	12	28/06/2020	09/07/2020	Ing. Andrés Zabala
16	<b>Transición</b>	21	10/07/2020	30/07/2020	
17	Pruebas de funcionamiento	5	10/07/2020	14/07/2020	Jhonatan Guaytarilla
18	Validación de pruebas de funcionamiento	6	15/07/2020	20/07/2020	Ing. Andrés Zabala
19	Elaboración de Manuales	5	21/07/2020	25/07/2020	Jhonatan Guaytarilla
20	Validación de Manuales	5	26/07/2020	30/07/2020	Ing. Andrés Zabala
21					Ing. Gema Guerrero

### 6.1.4. Diagrama de Gantt

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt según las actividades propuestas anteriormente:

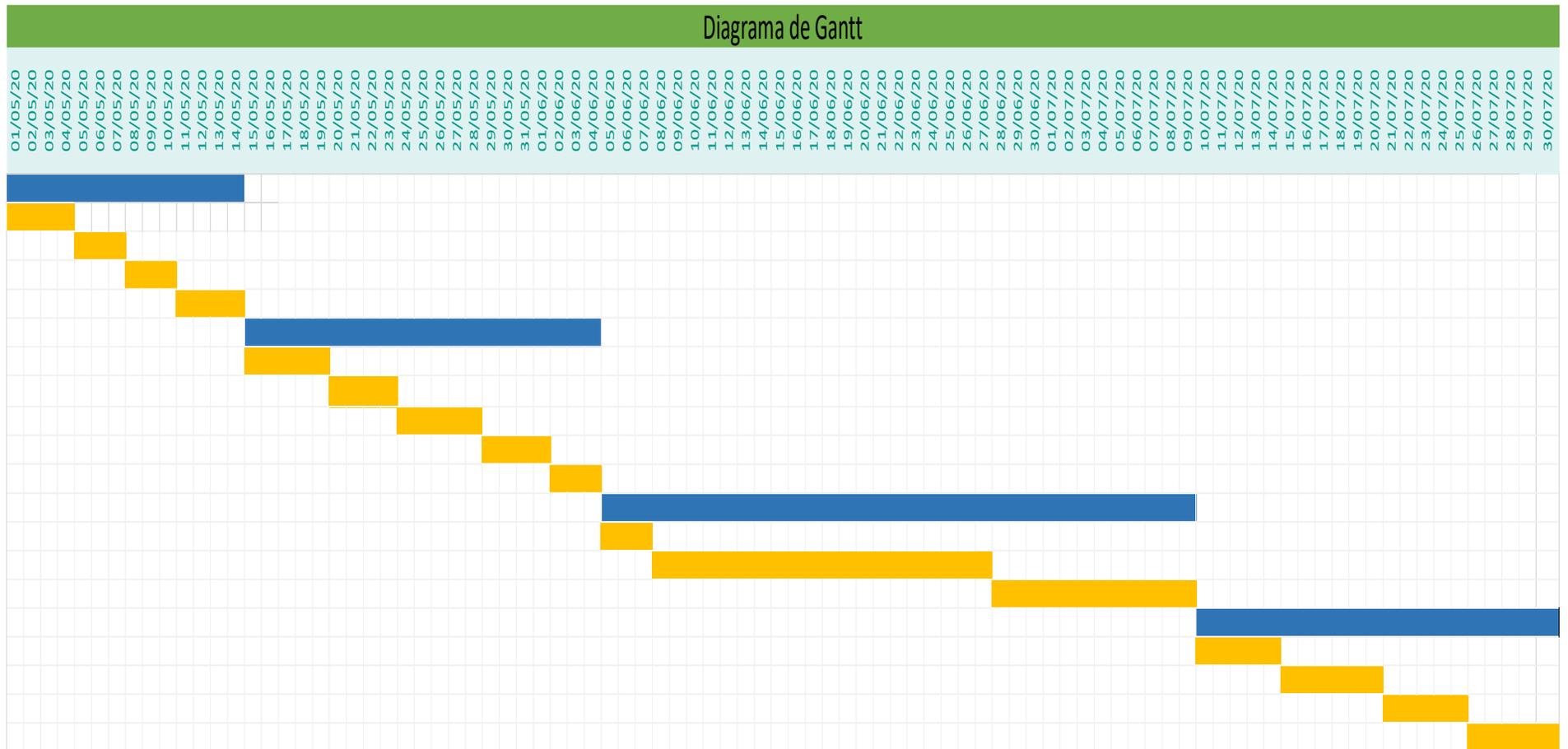


Figura 69. Diagrama de Gantt

### 6.1.5. Plan de riesgos

**Tabla 57.**  
Plan de Riesgos Leyenda

LEYENDA							
			GRAVEDAD (IMPACTO)				
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

**Tabla 58.**  
Descripción de Leyenda

	<b>Muy Alto.</b> Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	<b>Alto.</b> Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	<b>Medio.</b> Es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	<b>Bajo.</b> Se vigilará y es posible que tenga medidas preventivas de partida.

MATRIZ DE RIESGOS						
Riesgo	Fase Afectada	Causa	Probabilidad	Impacto	Valor del Riesgo	Nivel de riesgo
Requerimientos Incompletos	Planificación de requerimientos	Los requerimientos no son definidos de manera clara	4	5	20	Muy alto
Falta de tiempo de los usuarios en el levantamiento de requerimientos	Planificación de requerimientos	Los usuarios no se comprometen con el proyecto	3	5	15	Muy alto
Retraso en definir los requerimientos	Planificación de requerimientos	Las reuniones para las entrevistas no se realizan en la fecha indicada	2	4	8	Medio
Modificaciones incorrectas de los requerimientos	Planificación de requerimientos	Las modificaciones no son revisadas correctamente	2	3	6	Medio
Modificaciones continuamente de los requerimientos	Planificación de requerimientos	Los usuarios no tienen claro lo que se proponen	2	3	6	Medio
Diseño de interfaces incompleto	Diseño de usuario	No plantear todas las interfaces que brinden solución	2	4	8	Medio
Incorrecta estructuración del modelado de datos	Diseño de usuario	Poco entendimiento de relación y dependencia	3	5	15	Muy alto
Falta de especificación en la arquitectura de datos	Diseño de usuario	No se define adecuadamente la relación entre tablas del sistema	2	5	10	Alto
La base de datos está mal construida	Construcción rápida	No tener revisiones constante del modelo en el diseño de usuario	2	4	8	Medio
El software es complejo de realizar	Construcción rápida	El desarrollo del módulo tiene una complejidad alta	3	5	15	Muy alto
Perdida de backups	Construcción rápida	Modificar sin realizar ninguna copia de seguridad	2	4	8	Medio
Falta de conocimiento en las herramientas que se va utilizar	Construcción rápida	El desarrollador no puede utilizar las herramientas	2	5	10	Alto
Pruebas de funcionamiento incompletas	Transición	Las pruebas realizadas no son suficientes para garantizar la funcionalidad del módulo	2	4	8	Medio
Demora excesiva en corregir fallas encontradas en las pruebas	Transición	La corrección de las fallas no son prioridad del desarrollador	2	3	6	Medio
Documentación para el usuario incompleto	Transición	El documento no contiene todo para el entendimiento del usuario	1	2	2	Bajo

Figura 70. Matriz de riesgos

**Universidad Politécnica Estatal del Carchi**

---

**UPEC-P28-S3.8-F01 FORMATO DE MANUAL DE USUARIO**

**SISTEMA INTEGRADO UNIVERSITARIO**

**Módulo de Gestión Médico Odontológico– UPEC**

**UPEC-P28-S3.8-F01 Manual de Usuario**

**Versión 1.0**

## Historial de Revisiones

**Tabla 59.**  
Historial de Revisiones

---

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>
21/09/2020	1.0	Creación del manual de usuario	Jhonatan Guaytarilla

---

- **Introducción**

El Módulo de Gestión Médico Odontológico ha sido construido para automatizar la historia clínica odontológica, consulta general, odontograma y actividades que se realiza a los pacientes. También, para generar reportes necesarios para el centro odontológico.

El presente manual es una guía práctica para el usuario, que indica el manejo correcto del Módulo de Gestión Médico Odontológico

- **Presentación del Módulo de Gestión Médico Odontológico**

El Módulo de Gestión Médico Odontológico sirve para realizar consultas odontológicas para toda la comunidad universitaria.

- **¿Qué es el Módulo de Gestión Médico Odontológico?**

El Módulo de Gestión Médico Odontológico es un software que facilita la gestión de los procesos odontológicos: registros de consultas, actividades y odontograma para docentes, estudiantes y comunidad universitaria en general.

- **¿Qué agentes intervienen en el sistema?**

Esta parte contiene orientaciones generales los usuarios competentes y administradores que hacen uso del Módulo de Gestión Médico Odontológico. Se irá actualizando con arreglo a la evolución del sistema.

- **Administrador funcional.** - Los principales agentes del Módulo de Gestión Médico Odontológico son los funcionarios del departamento de Bienestar Universitario, que se encargan de administrar a través del módulo el control, evaluación y seguimiento odontológico de la institución.

## **A. Acceso a la Aplicación**

### **A.1. Ingreso al Sistema**

- a) La aplicación está ubicada en el Portal Web de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- b) Mediante el navegador ingresar a la página <https://www.upec.edu.ec/>
- c) Dirigirse a la opción “SISTEMAS UPEC” y hacer clic en el enlace “SISTEMA DE INTEGRADO”.



**Figura 71.** Acceso al Portafolio Institucional UPEC

## **A.2. Autenticación del usuario**

- a) Se presenta a continuación la pantalla para acceso al sistema.
- b) Debe ingresar el usuario y la contraseña de acceso.
- c) Clic en el botón Iniciar Sesión.



**Figura 72.** Login Ingreso

- **Menú Principal**

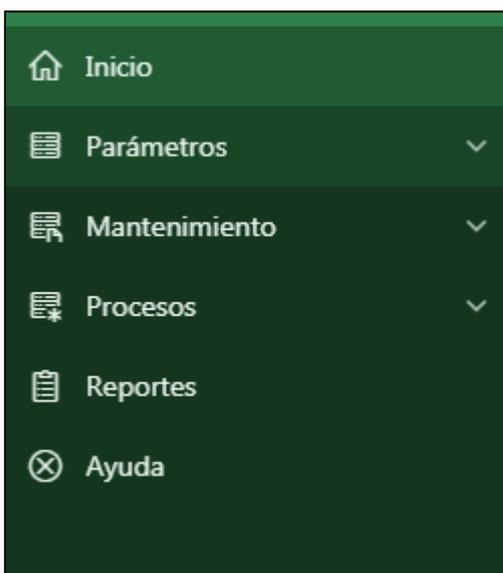
Para ingresar al menú, se debe hacer clic sobre el cuadro Gestión Médico Odontológico.



**Figura 73.** Gestión Médico Odontológico

Se muestra las opciones de menú principal del sistema:

- Parámetros
- Mantenimiento
- Procesos
- Reportes
- Ayuda



**Figura 74.** Menú Principal

### A.3. Funcionalidades para los Usuarios

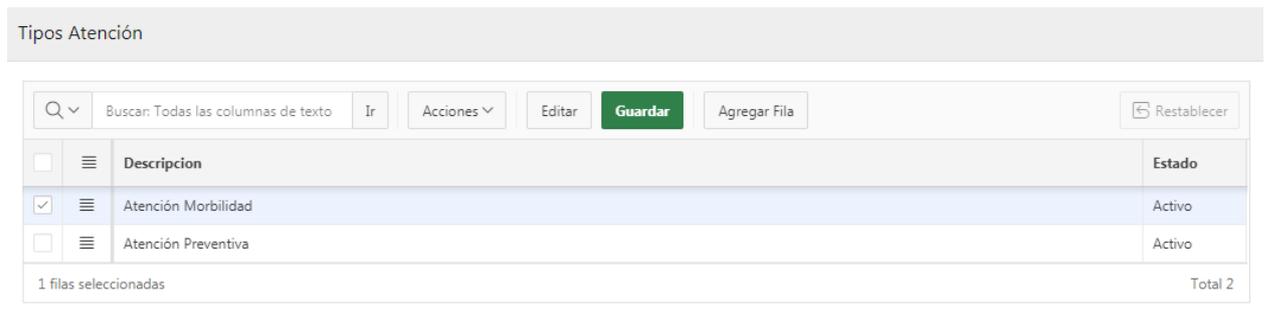
#### A.3.1. Parámetros

- **Tipos de Atención.**

Clic en la opción del menú **Parámetros-> Tipos de Atención.**

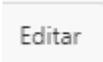
En este apartado se registra los tipos de atención que realiza el centro odontológico.

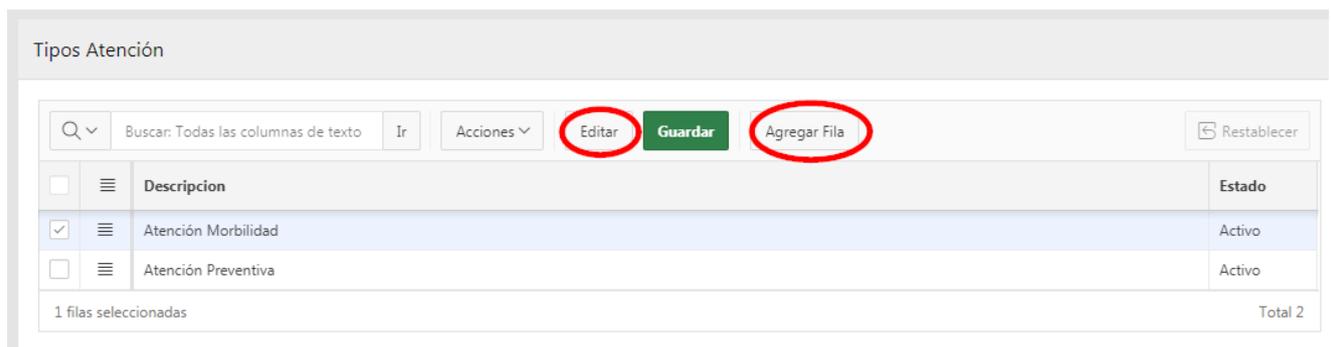
Se debe ingresar tipo de atención y estado, y dar clic en 



*Figura 75.* Guardar tipos de atención

Para ingresar más tipos de atención se debe dar clic en el botón , o para editarlas

en 



*Figura 76.* Agregar y editar tipos de atención

- **Tipos de Ordenes.**

Clic en la opción del menú **Parámetros-> Tipos de Ordenes.**

En este apartado se registra los tipos de órdenes que realiza el centro odontológico.

Se debe ingresar tipos de órdenes y estado, y dar clic en 

Tipos Ordenes		
<input type="text" value="Q"/> Buscar: Todas las columnas de texto   Ir   Acciones ▾   Editar <b>Guardar</b> Agregar Fila <input type="button" value="Restablecer"/>		
<input type="checkbox"/>	Descripción	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia	Activo
<input type="checkbox"/>	Certificado Odontológico	Activo
<input type="checkbox"/>	Interconsulta Realizada	Activo
1 filas seleccionadas		Total 3

**Figura 77.** Guardar tipos de órdenes

Para ingresar más tipos de ordenes se debe dar clic en el botón **Agregar Fila**, o para editarlas en **Editar**

Tipos Ordenes		
<input type="text" value="Q"/> Buscar: Todas las columnas de texto   Ir   Acciones ▾ <b>Editar</b> <b>Guardar</b> <b>Agregar Fila</b> <input type="button" value="Restablecer"/>		
<input type="checkbox"/>	Descripción	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia	Activo
<input type="checkbox"/>	Certificado Odontológico	Activo
<input type="checkbox"/>	Interconsulta Realizada	Activo
1 filas seleccionadas		Total 3

**Figura 78.** Agregar y editar tipos de órdenes

- **Procedimiento**

Clic en la opción del menú **Parámetros-> Procedimiento.**

En este apartado se registra los procedimientos que realiza el odontólogo.

Se debe ingresar procedimiento y estado, y dar clic en **Guardar**

Procedimiento		
<input type="text" value="Q"/> Buscar: Todas las columnas de texto   Ir   Acciones ▾   Editar <b>Guardar</b> Agregar Fila <input type="button" value="Restablecer"/>		
<input type="checkbox"/>	Descripción	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Restauración Resina	Activo
1 filas seleccionadas		Total 1

**Figura 79.** Procedimiento

Para ingresar más procedimientos se debe dar clic en el botón **Agregar Fila**, o para editarlas en

**Editar**

Procedimiento

Descripción	Estado
Restauración Resina	Activo

1 filas seleccionadas Total 1

**Figura 80.** Agregar y editar procedimientos

- **Estado de la pieza**

Clic en la opción del menú **Parámetros-> Estado de la pieza.**

En este apartado se registra los estados de la pieza, sus patologías y tratamientos correspondientemente.

Estado de la Pieza

Descripción	Color	Estado
Extraccion	#687070	Activo
Extraer	#FF0000	Activo
Tratamiento	#4288CA	Activo
Patologia	#D9534F	Activo
Borrar	-	Activo

1 filas seleccionadas Total 5

---

Enfermedad Tratamiento

Enfermedad	Descripción
	Restauración
	Calza

Total 2

**Figura 81.** Estado de la pieza

Se debe ingresar estados de la pieza, color y estado, y dar clic en



Estado de la Pieza

Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

<input type="checkbox"/>	≡	Descripción	Color	Estado
<input type="checkbox"/>	≡	Extraccion	#6B7070	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Extraer	#FF0000	Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	≡	Tratamiento	#428BCA	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Patologia	#D9534F	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Borrar	-	Activo

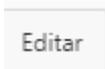
1 filas seleccionadas Total 5

**Figura 82.** Guardar estados de la pieza

Para ingresar más procedimientos se debe dar clic en el botón



, o para editarlas en



Estado de la Pieza

Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

<input type="checkbox"/>	≡	Descripción	Color	Estado
<input type="checkbox"/>	≡	Extraccion	#6B7070	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Extraer	#FF0000	Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	≡	Tratamiento	#428BCA	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Patologia	#D9534F	Activo
<input type="checkbox"/>	≡	Borrar	-	Activo

1 filas seleccionadas Total 5

**Figura 83.** Agregar y editar estado de la pieza

En este apartado se registra las enfermedades y tratamientos según el estado de la pieza seleccionado.

Se debe ingresar la enfermedad o el tratamiento, y dar clic en



Enfermedad Tratamiento

Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

Enfermedad	Descripcion
CARIES DE LA DENTINA	-
CARIES DENTARIA DETENIDA	-
CARIES DENTAL, NO ESPECIFICADA	-
OTRAS CARIES DENTALES	-
CARIES LIMITADA AL ESMALTE	-
ALVEOLITIS DEL MAXILAR	-
ATRICION EXCESIVA DE LOS DIENTES	-
ABRASION DE LOS DIENTES	-
EROSION DE LOS DIENTES	-
ANODONCIA	-

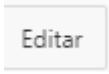
Total 16

Figura 84. Guardar enfermedad tratamiento

Para ingresar más enfermedades y tratamientos se debe dar clic en el botón



editarlas en



Enfermedad Tratamiento

Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

Enfermedad	Descripcion
	Restauración
	Calza

Total 2

Figura 85. Agregar y editar enfermedad-tratamiento

- **Tipo de Sistema Estomatognático**

Clic en la opción del menú **Parámetros-> Tipo de sistema estomatognático**

En este apartado se registra el tipo de sistema estomatognático que identifique el odontólogo.

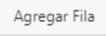
Se debe ingresar el tipo de sistema estomatognático y estado, y dar clic en



Tipo de Sistema Estomatognático

	Descripcion	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Ganglios	Activo
<input type="checkbox"/>	A.T.M.	Activo
<input type="checkbox"/>	Oro	Activo
<input type="checkbox"/>	Glándulas Salivales	Activo
<input type="checkbox"/>	Carrillos	Activo
<input type="checkbox"/>	Piso	Activo
<input type="checkbox"/>	Paladar	Activo
<input type="checkbox"/>	Lengua	Activo
<input type="checkbox"/>	Maxiliar Inferior	Activo

Figura 86. Guardar tipo de sistema estomatognático

Para ingresar más tipos de sistema estomatognático se debe dar clic en el botón , O para editarlas en 

Tipo de Sistema Estomatognático

	Descripcion	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	Ganglios	Activo
<input type="checkbox"/>	A.T.M.	Activo
<input type="checkbox"/>	Oro	Activo
<input type="checkbox"/>	Glándulas Salivales	Activo
<input type="checkbox"/>	Carrillos	Activo
<input type="checkbox"/>	Piso	Activo
<input type="checkbox"/>	Paladar	Activo
<input type="checkbox"/>	Lengua	Activo

Figura 87. Agregar y editar tipo de sistema estomatognático

### A.3.2. Mantenimiento

- **Odontograma**

Clic en la opción del menú **Mantenimiento-> Creación odontograma.**

En este apartado se crea el odontograma mediante registro de cuadrantes, piezas dentales y lados.

## Creación del Odontograma

### Cuadrante

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descripción	Numero Cuadrante	Tipo Cuadrante	Estado <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuarto Cuadrante	4	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tercer Cuadrante	3	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Segundo Cuadrante	2	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primer Cuadrante	1	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuarto Cuadrante	4	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tercer Cuadrante	3	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Segundo Cuadrante	2	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primer Cuadrante	1	Permanente	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Número Pie...	Nombre	Estado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	42	Incisivo lateral inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	43	Canino inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	44	Primer premolar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46	Primer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	47	Segunda premolar inferior izquierda	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	48	Tercer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	41	Incisivo central inferior derecha	Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45	Segunda premolar inferior derecha	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

### Lado

[Vista Previa](#)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lados
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centro
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Derecha
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Izquierdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superior
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inferior

Total 5

**Figura 88.** Creación Odontograma

Se debe ingresar la descripción del cuadrante, número, tipo y estado, y dar clic en

**Guardar**

Cuadrante

<input type="checkbox"/>	☰	Descripción	Numero Cuadrante	Tipo Cuadrante	Estado ↓≡
<input checked="" type="checkbox"/>	☰	Cuarto Cuadrante	4	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Tercer Cuadrante	3	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Segundo Cuadrante	2	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Primer Cuadrante	1	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Cuarto Cuadrante	4	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Tercer Cuadrante	3	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Segundo Cuadrante	2	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Primer Cuadrante	1	Permanente	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

**Figura 89.** Guardar Cuadrante

Para ingresar más cuadrantes se debe dar clic en el botón **Agregar Fila**, O para editarlas en **Editar**

Cuadrante

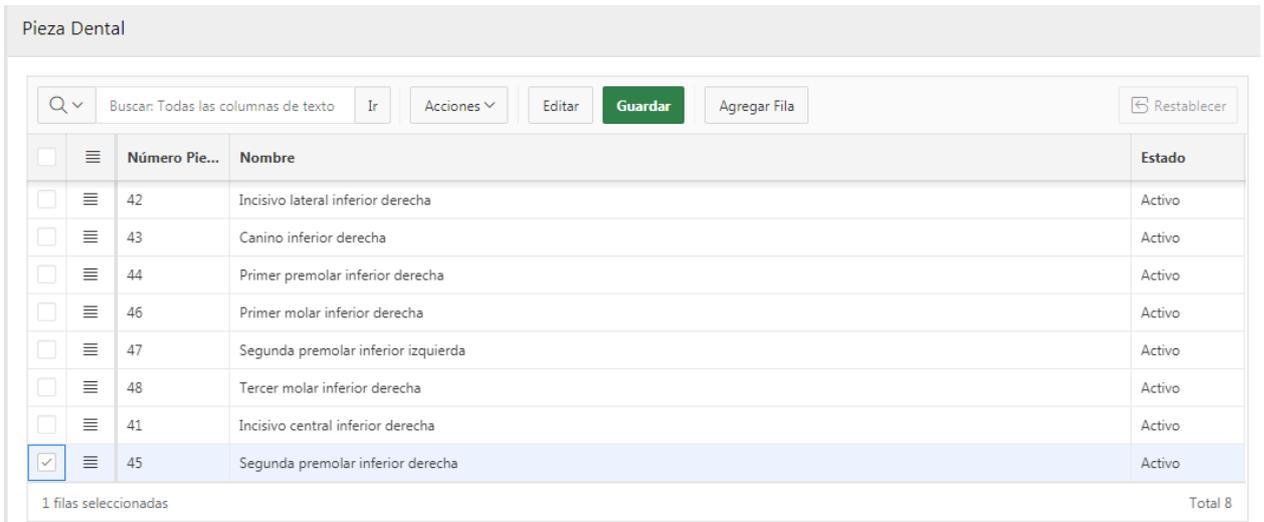
<input type="checkbox"/>	☰	Descripción	Numero Cuadrante	Tipo Cuadrante	Estado ↓≡
<input checked="" type="checkbox"/>	☰	Cuarto Cuadrante	4	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Tercer Cuadrante	3	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Segundo Cuadrante	2	Permanente	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Primer Cuadrante	1	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Cuarto Cuadrante	4	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Tercer Cuadrante	3	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Segundo Cuadrante	2	Temporal	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	Primer Cuadrante	1	Permanente	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

**Figura 90.** Agregar y editar cuadrante

Se debe ingresar el número, nombre, y estado de la pieza dental, y dar clic en

**Guardar**



		Número Pie...	Nombre	Estado
<input type="checkbox"/>	☰	42	Incisivo lateral inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	43	Canino inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	44	Primer premolar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	46	Primer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	47	Segunda premolar inferior izquierda	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	48	Tercer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	41	Incisivo central inferior derecha	Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	☰	45	Segunda premolar inferior derecha	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

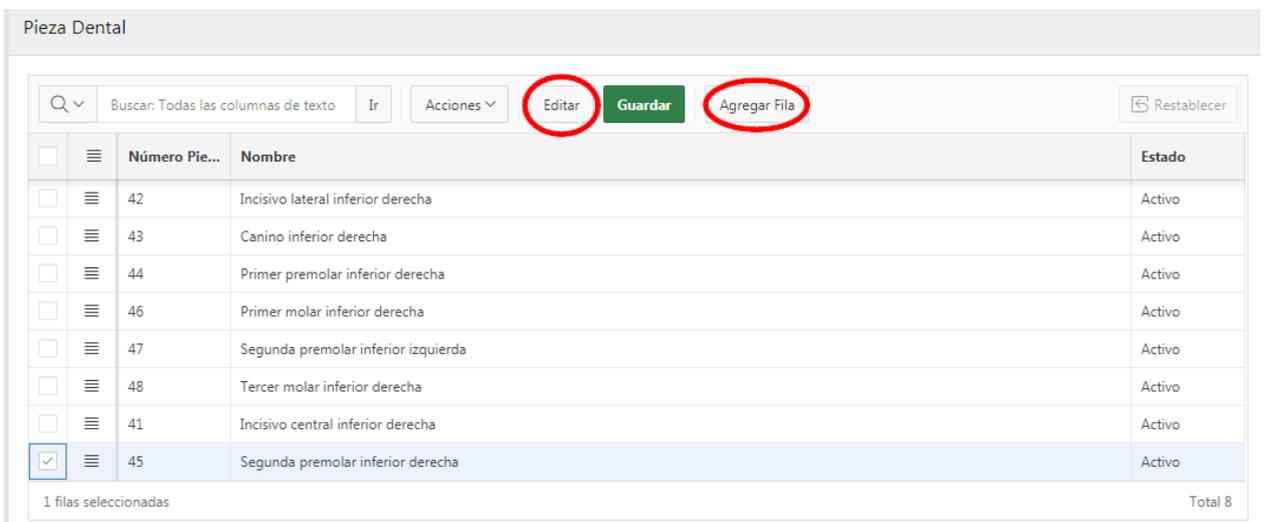
**Figura 91.** Guardar pieza dental

Para ingresar más piezas dentales se debe dar clic en el botón

Agregar Fila

, O para editarlas en

Editar



		Número Pie...	Nombre	Estado
<input type="checkbox"/>	☰	42	Incisivo lateral inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	43	Canino inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	44	Primer premolar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	46	Primer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	47	Segunda premolar inferior izquierda	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	48	Tercer molar inferior derecha	Activo
<input type="checkbox"/>	☰	41	Incisivo central inferior derecha	Activo
<input checked="" type="checkbox"/>	☰	45	Segunda premolar inferior derecha	Activo

1 filas seleccionadas Total 8

**Figura 92.** Agregar y editar pieza dental

Se debe ingresar el lado, y dar clic en

**Guardar**

The screenshot shows a web interface titled 'Lado'. At the top right is a green button labeled 'Vista Previa'. Below the title is a search bar with the text 'Buscar: Todas las columnas de texto' and a search icon. To the right of the search bar are buttons for 'Ir', 'Acciones', 'Editar', 'Guardar' (highlighted in green), and 'Agregar Fila'. Further right is a 'Restablecer' button with a refresh icon. Below this is a table with the following structure:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lados
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centro
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Derecha
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Izquierdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superior
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inferior

At the bottom right of the table area, it says 'Total 5'.

**Figura 93.** Guardar lados

Para ingresar más lados se debe dar clic en el botón

Agregar Fila

, o para editarlas en

Editar

This screenshot is similar to the previous one, but the 'Editar' and 'Agregar Fila' buttons in the top navigation bar are circled in red to highlight them.

**Figura 94.** Agregar y editar lados

Para visualizar el gráfico del odontograma dar clic en

**Vista Previa**

This screenshot shows the 'Lado' interface with the 'Vista Previa' button at the top right circled in red.

**Figura 95.** Vista Previa

### A.3.3. Procesos

- **Consulta**

Clic en la opción del menú **Procesos-> Consulta**

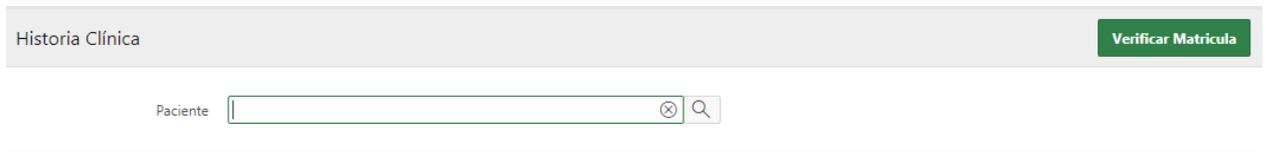
En este apartado se registra la consulta odontológica, sistema estomatognático, diagnóstico y complicaciones, procedimiento y tratamientos, y actividades.

The screenshot displays the 'Consulta' module interface, which is organized into several sections for data entry:

- Historia Clínica:** Includes a search bar for 'Paciente' and a 'Verificar Matrícula' button.
- Consulta:** Features a search bar, a table with columns 'Fecha', 'Motivo Consulta', and 'Sucesión de Consulta', and a 'Total 1' indicator.
- Examen del Sistema Estomatognático:** Includes a search bar and a table with columns 'Sistema Estomatognático' and 'Descripción', with a 'Total 1' indicator.
- Diagnóstico y Complicaciones:** Includes a search bar and a table with a single row for 'Diagnóstico y Complicaciones', with a 'Total 1' indicator.
- Procedimiento y Tratamiento:** Includes a search bar and a table with columns 'Procedimiento y Tratamiento' and 'Observacion'. A message below the table reads 'Seleccione 1 fila en la región maestra'.
- Actividades:** Includes a search bar, buttons for 'Registrar Medicación' and 'Registrar Certificado', and a table with columns 'Tipo de Atención', 'Órdenes', and 'Observacion', with a 'Total 1' indicator.

**Figura 96.** Consulta

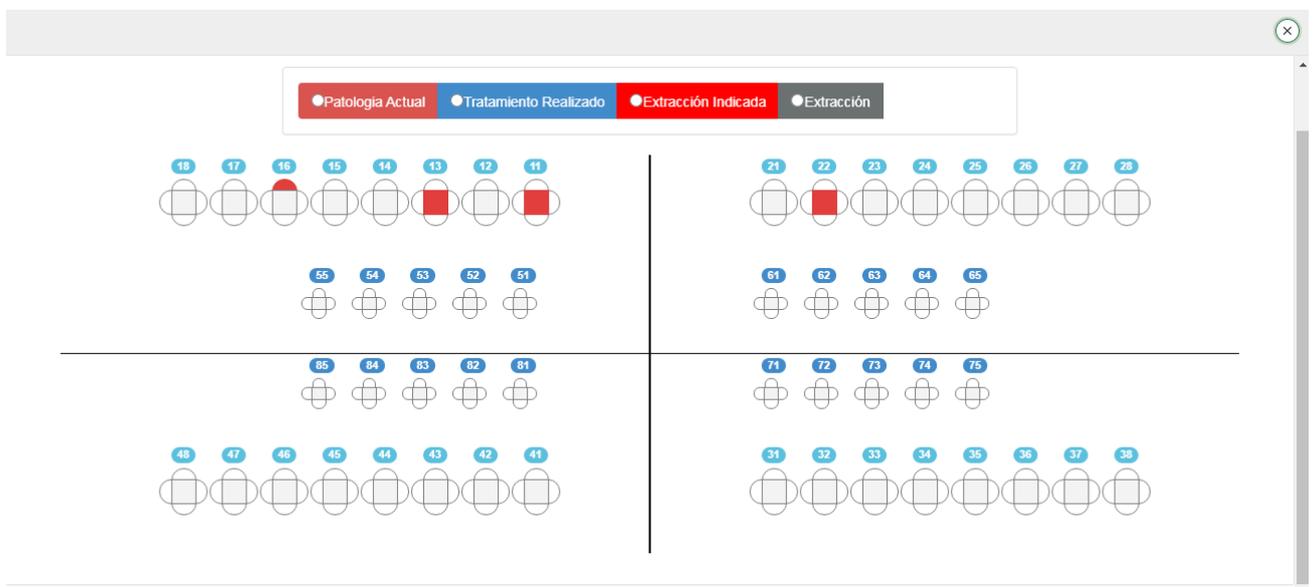
En este apartado buscamos al paciente por cedula o nombre y en caso de ser estudiante verificamos la matricula actual dando clic en **Verificar Matricula**



**Figura 97.** Búsqueda de paciente y verificación de matricula

- **Odontograma**

En esta parte visualizamos el odontograma del paciente con sus estados de las piezas dentales.



**Figura 98.** Odontograma

- **Registro estado de la pieza dental**

Aquí se registra las patologías o los tratamientos realizados al paciente

Paciente			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enfermedad	Observacion
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		A
1 filas seleccionadas			Total 1

**Figura 99.** Registro estado de la pieza dental

- **Examen del sistema Estomatognático**

En esta parte registra cualquier tipo anomalía del sistema estomatognático y su correspondiente observación, en caso que el paciente lo tenga.

Exámen del Sistema Estomatognático			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistema Estomatognático	Descripcion
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1 filas seleccionadas			Total 1

**Figura 100.** Examen del sistema Estomatognático

- **Diagnóstico y Complicaciones**

En esta interfaz del módulo registra las complicaciones y diagnósticos presentados en el paciente según el odontólogo.

Diagnóstico y Complicaciones			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagnóstico y Complicaciones	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			Total 1

**Figura 101.** Diagnóstico y Complicaciones

- **Procedimiento y Tratamiento**

En esta parte del módulo registra los tipos de tratamientos para las distintas complicaciones y diagnósticos.

Procedimiento y Tratamiento		
<input type="text" value="Q"/> <input type="text" value="Buscar: Todas las columnas de texto"/> <input type="button" value="Ir"/> <input type="button" value="Acciones"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Agregar Procedimiento y Tratamiento"/> <input type="button" value="Restablecer"/>		
<input type="checkbox"/>	Procedimiento y Tratamiento	Observacion
<input type="checkbox"/>	Restauración Resina	-
		Total 1

**Figura 102.** Procedimiento y Tratamiento

- **Actividades**

Aquí se registra el tipo de atención, ordenes realizadas al paciente en cada visita al odontólogo.

Actividades			
<input type="text" value="Q"/> <input type="text" value="Buscar: Todas las columnas de texto"/> <input type="button" value="Ir"/> <input type="button" value="Acciones"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Agregar Actividades"/> <input type="button" value="Restablecer"/>			
<input type="checkbox"/>	Tipo de Atención	Órdenes	Observacion
<input type="checkbox"/>	Atención Morbilidad	Interconsulta Realizada	-
			Total 1

**Figura 103.** Actividades

- **Lista de Medicamentos**

Aquí se presenta toda la lista de medicamentos disponibles.

Lista Medicamentos						
<input type="text" value="Q"/> <input type="text" value="Buscar: Todas las columnas de texto"/> <input type="button" value="Ir"/> <input type="button" value="Acciones"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Agregar Fila"/> <input type="button" value="Restablecer"/>						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descripcion	Presentación	Existencia	Stock Mínimo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AMOXICILINA 500MG	TABLETA	1014	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLONIXINATO DE LISINA + ERGOTAMINA (MIGRADORIXINA)	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ACICLOVIR 800 MG	TABLETA	49	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIRANTEL 250 MG DONADO	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NORFLOXACINA 400MG DONADO	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	COMPLEJO B	TABLETA	695	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DICLOFENACO 50MG	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIMENHIDRINATO 50MG( ANAUTIN)	TABLETA	29	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IBUPROFENO 600MG	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KETOROLACO 10MG	TABLETA	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ASAWIN	TABLETA	276	-

**Figura 104.** Lista de Medicamentos

- **Registrar medicamento**

En esta parte registra el medicamento aplicado o recetado al paciente.

The screenshot shows a web application window titled "Registro Medicamentos". The form contains the following data:

Medicamento:	CLONIXINATO DE LISINA + ERGOTAMINA (MIGRADORIXINA)
Paciente	JHONATAN GUAYTARILLA
* Fecha	<input type="text"/>
* Unidades	<input type="text"/>
* Saldo	0
Observaciones	<input type="text"/>
* Transaccion	Egreso <input type="button" value="v"/>
* Usuario Crea	UPECDB

**Figura 105.** Registrar medicamento

## Anexo 9. Acta de la Sustentación de Predefensa del Informe de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE INGENIERIA EN INFORMATICA

### ACTA

#### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

**NOMBRE:** GUAYTARILLA GUAYTARILLA, JHONATAN MICHAEL      **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 1725757114  
**NIVEL/PARALELO:** 0      **PERIODO ACADÉMICO:** 0

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:** MÓDULO INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA  
**LECTOR:** MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CARDENAS  
**ASESOR:** MSC. LUIS ADOLFO PATIÑO HERNANDEZ

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 0      **AULA:** 0

**FECHA:** jueves, 15 de octubre de 2020

**HORA:** 0,41666667

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,23  
2) Trabajo escrito 2,68  
**Nota final de PRE DEFENSA 7,92**

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el jueves, 15 de octubre de 2020



Firmado digitalmente  
por 180259022  
SAMUEL BENJAMIN  
LASCANO RIVERA

MSC. SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA

**PRESIDENTE**

Firmado digitalmente por LUIS ADOLFO PATIÑO  
HERNANDEZ  
MSC. LUIS ADOLFO PATIÑO HERNANDEZ  
TUTOR

**TUTOR**

Firmado  
digitalmente por  
CARLITOS ALBERTO  
GUANO CARDENAS  
MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CARDENAS

**LECTOR**

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Figura 106. Acta de la Sustentación de Predefensa del Informe de Investigación