



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, USAC**

**Edgar Ricardo Montepeque Moncrieff**

Asesorado por la Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar

Guatemala, octubre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**EDGAR RICARDO MONTEPEQUE MONCRIEFF**

ASESORADO POR La INGA. NORA LEONOR ELIZABETH GARCÍA TOBAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |  |
|------------|--|
| DECANO     | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco     |
| VOCAL I    | Ing. Angel Roberto Sic García          |
| VOCAL II   | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III  | Ing. José Milton de León Bran          |
| VOCAL IV   | Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez      |
| VOCAL V    | Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez       |
| SECRETARIA | Inga. Lesbia Magalí Herrera López      |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |  |
|-------------|--|
| DECANO      | Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno (a.i.) |
| EXAMINADORA | Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada      |
| EXAMINADORA | Inga. María Martha Wolford Estrada         |
| EXAMINADORA | Inga. Nora Leonor García Tobar             |
| SECRETARIO  | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez            |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, USAC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de enero de 2014.

  
**Edgar Ricardo Montepeque Moncrieff**

Guatemala, 01 de Agosto de 2016

Ingeniero  
Director de la Escuela  
Juan José Peralta Dardón  
Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA USAC., elaborado por el estudiante Edgar Ricardo Montepeque Moncrieff, con carné 2007-14464, previo obtener el título de Ingeniero Industrial.

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



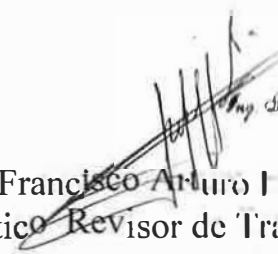
Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No. 8121

Ing. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar  
Colegiado No. 8121  
ASESOR



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario **Edgar Ricardo Montepeque Moncrieff**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Francisco Arturo Hernández Arriaza  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2017.

/mgp



REF.DIR.EMI.159.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario **Edgar Ricardo Montepcque Mocrieff**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

**Ing. José Francisco Gómez Rivera**  
**DIRECTOR a.i.**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

Guatemala, octubre de 2017.



/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

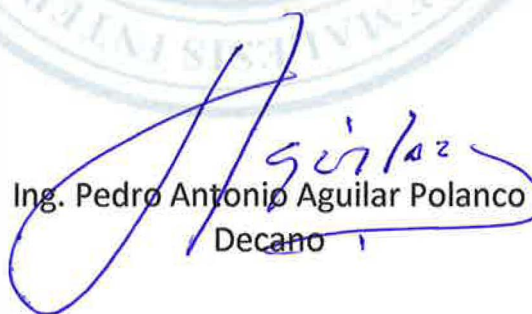


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 485.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario: **Edgar Ricardo Montepeque Moncrieff** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, octubre de 2017

/gdech







## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la vida, las fuerzas y la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida.
- A mis padres** Edgar Montepeque y Sonia de Montepeque, por todos los sacrificios que con tanto amor hicieron, para que puedan estar presente en este día, alcanzando una meta más en mi vida.
- A mis hermanas** Carol y Andrea por sus consejos y palabras de aliento en las noches de desvelo durante este proceso.
- A mis primos** Cesar, Estuardo y Otto, por siempre apoyarme y no permitir que me rindiera.
- A mi abuelo** Ovidio Montepeque (QEPD) con quien me hubiera gustado compartir este momento y celebrar juntos la promesa que nos hicimos.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b> | Por ser la fuente de conocimiento, principios y valores importantes para la formación profesional.   |
| <b>Facultad de Ingeniería</b>                 | Por brindarme las herramientas y conocimientos para mi desarrollo como profesional.  |
| <b>Facultad de Odontología</b>                | Por brindarme la oportunidad de desarrollar este tema de investigación.  |
| <b>Inga. Nora García Tobar</b>                | Por el apoyo y la confianza brindada durante mi carrera universitaria.   |
| <b>Mónica Edith Romero</b>                    | Por apoyarme y orientarme durante el desarrollo de mi trabajo de investigación.  |
| <b>Mis amigos y compañeros de estudio</b>     | Alejandro Argueta, Andoni Paz, Brenda Flores, Brian Chicol, Carlos Menéndez, Carol Casanova, Christian Vásquez, Claudia Arriola, Elder Josué de León, Elizabeth Rosales, Joel Chan, Lesly May, Luis Palencia, Luis Reyes, Manuel Tobar, Marco Proietti, Mauro Can, Pablo Aguilar y Samuel Ortiz, por su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi carrera universitaria. |



# ÍNDICE GENERAL

|   |      |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....                           | III  |
| LISTA DE SÍMBOLOS .....                                 | IX   |
| GLOSARIO .....  | XI   |
| RESUMEN .....   | XIII |
| OBJETIVOS.....  | XV   |
| INTRODUCCIÓN .....                                      | XVII |
| <br>  |      |
| 1. ANTECEDENTES GENERALES .....                         | 1    |
| 1.1. Facultad de Odontología .....                      | 1    |
| 1.1.1. Reseña histórica .....                           | 1    |
| 1.1.2. Misión .....                                     | 3    |
| 1.1.3. Visión.....                                      | 3    |
| 1.1.4. Objetivo.....                                    | 3    |
| 1.1.5. Ubicación y espacio físico.....                  | 4    |
| 1.2. Clínica Dental de la Facultad de Odontología ..... | 6    |
| 1.2.1. Reseña histórica .....                           | 6    |
| 1.2.2. Ubicación y espacio físico.....                  | 8    |
| 1.3. Marco teórico .....                                | 9    |
| 1.3.1. Administración de operaciones.....               | 9    |
| 1.3.2. Tiempo estándar.....                             | 10   |
| 1.3.3. Teoría de colas .....                            | 13   |
| <br>  |      |
| 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....             | 19   |
| 2.1. Descripción de los procesos actuales.....          | 19   |
| 2.1.1. Flujograma de operaciones de los procesos .....  | 20   |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 2.2.   | Descripción del proceso de prácticas .....                 | 32  |
| 2.3.   | Descripción del proceso de calificación de prácticas ..... | 35  |
| 3.     | TOMA DE TIEMPOS Y TABULACIÓN DE DATOS .....                | 37  |
| 3.1.   | Toma de tiempo de los procesos .....                       | 37  |
| 3.2.   | Tabulación y gráficos de datos.....                        | 40  |
| 4.     | ANÁLISIS DE LOS DATOS .....                                | 71  |
| 4.1.   | Tiempo promedio de atención por paciente .....             | 71  |
| 4.2.   | Análisis de tiempos de los procesos .....                  | 73  |
| 4.2.1. | Tiempo promedio de los procesos .....                      | 74  |
| 4.2.2. | Holguras de los procesos .....                             | 80  |
| 4.2.3. | Tiempo estándar de los procesos .....                      | 81  |
| 4.3.   | Tiempo estándar de atención por paciente .....             | 83  |
| 4.4.   | Análisis de colas.....                                     | 85  |
| 5.     | RECOMENDACIONES PARA LAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD .....        | 91  |
| 5.1.   | Supervisión docente.....                                   | 91  |
| 5.2.   | Instalaciones .....  | 95  |
| 5.2.1. | Selección de estación de trabajo.....                      | 96  |
|        | CONCLUSIONES.....  | 101 |
|        | RECOMENDACIONES.....                                       | 103 |
|        | BIBLIOGRAFÍA.....  | 105 |
|        | ANEXOS.....  | 107 |

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | Edificio M-3, USAC.....  | 5  |
| 2.  | Edificio M-4, USAC.....  | 6  |
| 3.  | Clínica Dental de la Facultad de Odontología .....               | 7  |
| 4.  | Edificio M-1, USAC.....  | 8  |
| 5.  | Sistema de colas .....   | 14 |
| 6.  | Sistema de colas M/M/S/K .....                                   | 16 |
| 7.  | Estructura general de los procesos .....                         | 19 |
| 8.  | Flujograma de operaciones del proceso de diagnóstico .....       | 22 |
| 9.  | Flujograma de operaciones del proceso de periodoncia .....       | 23 |
| 10. | Flujograma de operaciones del proceso de operatoria .....        | 24 |
| 11. | Flujograma de operaciones del proceso de endodoncia .....        | 26 |
| 12. | Flujograma de operaciones del proceso de prótesis fija .....     | 27 |
| 13. | Flujograma de operaciones del proceso de prótesis removible..... | 29 |
| 14. | Flujograma de operaciones del proceso de prótesis total .....    | 30 |
| 15. | Tratamientos clínicos de la carrera .....                        | 33 |
| 16. | Cámara de observación .....                                      | 41 |
| 17. | Técnica 1.....   | 41 |
| 18. | Técnica 2.....   | 42 |
| 19. | Enseñanza de técnica de cepillado .....                          | 42 |
| 20. | Detartraje.....  | 43 |
| 21. | Aplicación de profilaxis .....                                   | 43 |
| 22. | Aplicación de flúor .....  | 44 |
| 23. | Asignación de tratamiento .....                                  | 45 |



|     |  |    |
|-----|--|----|
| 24. | Autorización de anestesia .....                    | 46 |
| 25. | Anestesia y aislamiento .....                      | 46 |
| 26. | Eliminación de caries y formación de cavidad ..... | 47 |
| 27. | Eliminación total.....                             | 47 |
| 28. | Obturación y pulido .....                          | 48 |
| 29. | Verificaciones.....                                | 48 |
| 30. | Impresión de incrustación .....                    | 49 |
| 31. | Prueba en el paciente .....                        | 49 |
| 32. | Radiografía .....                                  | 50 |
| 33. | Diagnóstico .....                                  | 51 |
| 34. | Autorización de anestesia .....                    | 52 |
| 35. | Anestesiarse y aislar.....                         | 52 |
| 36. | Eliminación de caries y formación de acceso .....  | 53 |
| 37. | Conductimetría .....                               | 53 |
| 38. | Radiografías.....                                  | 54 |
| 39. | Instrumentación .....                              | 54 |
| 40. | Obturación .....                                   | 55 |
| 41. | Verificación .....                                 | 55 |
| 42. | Diagnóstico .....                                  | 57 |
| 43. | Anestesia .....                                    | 57 |
| 44. | Corte .....  | 58 |
| 45. | Verificaciones.....                                | 58 |
| 46. | Aplicación de hilos .....                          | 59 |
| 47. | Toma de impresión .....                            | 59 |
| 48. | Cementación.....                                   | 60 |
| 49. | Radiografía .....                                  | 60 |
| 50. | Diagnóstico .....                                  | 61 |
| 51. | Evaluación del modelo.....                         | 62 |
| 52. | Tope .....   | 62 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 53. | Toma de impresión.....                          | 63 |
| 54. | Prueba en el paciente .....                     | 63 |
| 55. | Prueba en cera.....                             | 64 |
| 56. | Colocación.....                                 | 64 |
| 57. | Reevaluación.....                               | 65 |
| 58. | Diagnóstico.....                                | 66 |
| 59. | Toma de impresión.....                          | 67 |
| 60. | Cubetas individuales y sellado periférico ..... | 67 |
| 61. | Rodete de cera.....                             | 68 |
| 62. | Chequeo de oclusión.....                        | 68 |
| 63. | Reevaluación.....                               | 69 |
| 64. | Distribución de áreas del primer nivel .....    | 94 |
| 65. | Distribución de áreas del segundo nivel.....    | 95 |
| 66. | Ficha de solicitud de estación de trabajo ..... | 98 |

## TABLAS






|       |   |    |
|-------|---|----|
| I.    | Tiempos clínicos de los procesos.....                         | 31 |
| II.   | Tiempos clínicos vs tiempos reales de operación .....         | 32 |
| III.  | Tiempos cronometrados del proceso de periodoncia.....         | 40 |
| IV.   | Tiempos cronometrados del proceso de operatoria .....         | 44 |
| V.    | Tiempos cronometrados del proceso de endodoncia.....          | 50 |
| VI.   | Tiempos cronometrados del proceso de prótesis fija .....      | 56 |
| VII.  | Tiempos cronometrados del proceso de prótesis removible ..... | 61 |
| VIII. | Tiempos cronometrados del proceso de prótesis total .....     | 65 |
| IX.   | Tiempos cronometrados en la sala de espera.....               | 69 |
| X.    | Tiempo promedio de atención al paciente.....                  | 72 |
| XI.   | Tiempo promedio del proceso de periodoncia.....               | 74 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| XII.    | Tiempo promedio total del proceso de periodoncia .....                              | 75 |
| XIII.   | Tiempo promedio del proceso de operatoria.....                                      | 75 |
| XIV.    | Tiempo promedio total del proceso de operatoria.....                                | 76 |
| XV.     | Tiempo promedio del proceso de endodoncia .....                                     | 76 |
| XVI.    | Tiempo promedio total del proceso de endodoncia .....                               | 77 |
| XVII.   | Tiempo promedio del proceso de prótesis fija.....                                   | 77 |
| XVIII.  | Tiempo promedio total del proceso de prótesis fija.....                             | 78 |
| XIX.    | Tiempo promedio del proceso de prótesis removible.....                              | 78 |
| XX.     | Tiempo promedio total del proceso de prótesis removible .....                       | 79 |
| XXI.    | Tiempo promedio del proceso de prótesis total .....                                 | 79 |
| XXII.   | Tiempo promedio total del proceso de prótesis total.....                            | 80 |
| XXIII.  | Tiempo estándar del proceso de periodoncia .....                                    | 81 |
| XXIV.   | Tiempo estándar del proceso de operatoria.....                                      | 82 |
| XXV.    | Tiempo estándar del proceso de endodoncia .....                                     | 82 |
| XXVI.   | Tiempo estándar del proceso de prótesis fija.....                                   | 82 |
| XXVII.  | Tiempo estándar del proceso de prótesis removible.....                              | 82 |
| XXVIII. | Tiempo estándar del proceso de prótesis total .....                                 | 83 |
| XXIX.   | Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de<br>periodoncia .....        | 83 |
| XXX.    | Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de<br>operatoria.....          | 84 |
| XXXI.   | Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de<br>endodoncia .....         | 84 |
| XXXII.  | Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de prótesis<br>fija .....      | 84 |
| XXXIII. | Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de prótesis<br>removible ..... | 85 |
| XXXIV.  | Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de prótesis<br>total .....     | 85 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| XXXV.    | Análisis de colas del proceso de periodoncia.....         | 86 |
| XXXVI.   | Análisis de colas del proceso de operatoria .....         | 86 |
| XXXVII.  | Análisis de colas del proceso de endodoncia.....          | 87 |
| XXXVIII. | Análisis de colas del proceso de prótesis fija .....      | 87 |
| XXXIX.   | Análisis de colas del proceso de prótesis removible ..... | 88 |
| XL.      | Análisis de colas del proceso de prótesis total .....     | 88 |
| XLI.     | Estaciones de trabajo .....                               | 97 |



## LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo   | Significado        |
|---|--------------------|
|    | Conector de página |
|    | Decisión           |
|   | Documentación      |
|  | Inicio o fin       |
| %   | Porcentaje         |
|  | Proceso            |
| $\Sigma$  | Sumatoria          |



## **GLOSARIO**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Arribo</b>      | Llegada o entrada a un lugar determinado.  |
| <b>Endodoncia</b>  | Tratamiento que consiste en la extracción de la pulpa del diente. El espacio que queda se limpia, se vuelve a dar forma y se rellena.                  |
| <b>Flujograma</b>  | Expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de éste, estableciendo su secuencia cronológica.                  |
| <b>Holgura</b>     | Cantidad de tiempo que una actividad puede retrasarse sin afectar la fecha de finalización.  |
| <b>Modelo</b>      | Es la representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma.  |
| <b>Odontología</b> | Ciencia de la salud que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del aparato estomatognático, que incluye los dientes. |
| <b>OIT</b>         | Organización Internacional del Trabajo.  |



**Periodoncia**

Especialidad odontológica que estudia la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que afectan las encías.

**Proceso**

Conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de una o más entradas los transforma, generando resultados.

## **RESUMEN**

Como consecuencia del incremento de la demanda dentro de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología, fue necesario realizar un estudio de campo que involucró los procesos odontológicos más aplicados en la clínica. El estudio analizó el comportamiento de las colas de cada uno de los procesos brindados: periodoncia, endodoncia, operatoria, prótesis total, prótesis fija y prótesis removible.

Fue necesario realizar un levantamiento de procesos y un estudio de tiempos de cada actividad, que son la base fundamental para un análisis de colas; entonces, se pudo definir las mejoras en las distintas áreas de oportunidad dentro de la clínica.

Un aspecto muy importante es establecer una mejora continua dentro de la clínica, tanto en los procesos como en el servicio que se le brinda al paciente. Con el objetivo de disminuir los puntos de bajo rendimiento y mantener la satisfacción del paciente.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar los procesos de atención al cliente de las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala.

### **Específicos**

1. Analizar los tiempos actuales de atención al cliente de las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala.
2. Establecer un tiempo estándar de los procesos de atención al cliente de las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala.
3. Identificar los puntos de oportunidad que eviten atrasos en la atención al cliente de las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala.
4. Evaluar e interpretar objetivamente los resultados obtenidos en el estudio de campo.



## INTRODUCCIÓN

En la década de 1920 fue fundada la Clínica Dental de la Facultad de Odontología como parte de la práctica supervisada de los estudiantes de la Facultad de Odontología. En sus inicios, la Clínica Dental se encontraba ubicada en las instalaciones del Hospital General, pero fue hasta el año de 1931 que la Clínica Dental de la Facultad de Odontología fue instalada en el edificio M-1, lugar que actualmente ocupa la Facultad de Odontología.

Desde sus inicios la Clínica Dental ha manejado un sistema estudiante-paciente, brindando de esta manera un apoyo a la sociedad.

Desde su fundación, los servicios brindados por la Clínica Dental de la facultad de Odontología han tenido una creciente demanda que ha generado una saturación en el sistema de atención al paciente. Dicha saturación se ha visto reflejada en las estaciones de trabajo y la sala de espera ya que ahora se debe realizar una cola o fila de espera para tener acceso a dichos servicios.

Un factor importante para la reducción de las colas es tener bien establecido el tiempo de cada proceso; es aquí donde toma importancia el concepto de tiempo estándar para realizar una operación o tarea.

Como parte del diseño de los procesos de atención al cliente de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología ha sido necesario establecer un tiempo estándar a partir de tomas de tiempos de los distintos procesos dentro de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología; y de esta manera disminuir los tiempos de espera por parte de los pacientes.

De esta forma es que se plantea como objetivo principal el diseño de los procesos de atención al cliente de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala. Objetivo que se ha desarrollado en cinco etapas según se detalla en cada capítulo.

El primer capítulo presenta la reseña histórica de la Facultad de Odontología, y, sus esfuerzos en la formación de profesionales de más alto nivel y con pensamiento orientado a la ayuda social.

Como resultado de dichos esfuerzos se creó la Clínica Dental de la Facultad de Odontología que permite que los estudiantes de último año pongan en práctica los conocimientos adquiridos durante su periodo de estudios dentro de la Facultad de Odontología.

El segundo capítulo se enfoca en el diagnóstico de la situación en la que se encontraba la clínica dental, es decir, en el sistema utilizado para la atención al paciente. De igual forma, se procedió a la elaboración de los diagramas de flujo de los distintos procesos que se realizan dentro de la clínica con el objetivo de tener de forma detallada cada una de las actividades que se realizan durante la atención al paciente.

Este capítulo, a su vez, se centra en la descripción de los procesos de evaluación de las prácticas realizadas por los estudiantes.

El tercer capítulo se centra en el estudio de campo realizado en la Clínica Dental de la Facultad de Odontología, se basó en la toma de tiempo de los distintos procesos de atención al paciente en la Clínica Dental de la facultad de Odontología. Dichos datos fueron tabulados y representados por tablas para luego ser graficados.

Estas representaciones gráficas fueron parte esencial en este capítulo ya que muestra el comportamiento y las distintas variaciones que presentaron los datos obtenidos en la toma de tiempos.

El cuarto capítulo, al igual que el anterior, se basa en los resultados arrojados por el estudio de campo ya que se procedió a su análisis para establecer un tiempo promedio de los procesos y de la atención al paciente.

Con base en lo anterior, se establece el tiempo estándar para los procesos según las holguras adecuadas. De igual forma, se procedió a establecer el tiempo estándar para la atención al paciente dentro de la clínica.

En el quinto capítulo se realizan las recomendaciones necesarias para aprovechar las distintas áreas de oportunidad dentro de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología; se enfoca en la supervisión docente y la correcta selección de la estación de trabajo por parte de los practicantes.





# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Facultad de Odontología**

### **1.1.1. Reseña histórica**

Los estudios de odontología dieron inicio en Guatemala en conjunto con la fundación del Instituto Dental como una dependencia de la Facultad de Medicina, Cirugía y Farmacia, el 1 de mayo de 1895, por decreto legislativo Nro. 297. En ese entonces, la Universidad de San Carlos de Guatemala funcionaba bajo la dirección del Ministerio de Instrucción Pública.

Fue hasta el año de 1926 que, con la separación de la Facultad de Medicina y Cirugía de la de Farmacia, se estableció la Escuela de Odontología como una unidad de la Facultad de Ciencias Médicas. Posteriormente, el 1 de abril de 1940, se creó la Facultad de Odontología por decreto gubernativo Nro. 2336.

De esta manera, la Facultad de Odontología desarrolló sus actividades hasta el año 1965, año en el cual inició una etapa de modificación en su plan de estudios. Dicho plan de estudios tenía como característica principal la realización sistemática, gradual y creciente de experiencias docentes con la comunidad; concluía con la realización del programa de ejercicio profesional supervisado que vino a constituir el 6º año de la carrera. Asimismo, los dos primeros años se incorporaron al denominado Departamento de Estudios Básicos que más tarde se identificaría como Departamento de Estudios

Generales. Esto significó que los estudiantes de odontología se integraban efectivamente a su facultad hasta el tercer año de sus estudios universitarios.

Al desaparecer el Departamento de Estudios Generales en el año 1968, los estudiantes de 1ro. y 2do. año se incorporaron a la Facultad de Ciencias Médicas. Esto se logró a través de un convenio establecido entre las juntas directivas de ambas facultades. Con el paso de los años, se evidenció que dicha formación no era la adecuada para los estudiantes de odontología ya que el enfoque estaba orientado a la medicina general.

Fue en el año de 1993 cuando que se dio a conocer, por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los resultados del estudio denominado Evaluación del Sistema Educativo de la Facultad de Odontología, elaborado por la Coordinadora General de Planificación y el Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo. Dicho estudio se realizó con base en una encuesta efectuada a egresados de la facultad que mostró algunas deficiencias en la formación profesional del egresado.

Como resultado de exhaustivas reuniones de estudiantes, profesores, directores, coordinadores, autoridades de la facultad y el seminario realizado en 1995, se logró el reordenamiento curricular y se definió la finalidad de la Facultad de Odontología de la manera siguiente: “Orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la formación de recursos humanos estomatológicos adecuados para Guatemala, con una base científica sólida y con capacidad para aplicar teórica y prácticamente el enfoque científico y tecnológico para la búsqueda de soluciones a los problemas del ejercicio de la profesión, bajo normas éticas y de servicio que, mediante la aplicación de medidas preventivas e integrales, logren un impacto eficaz en el mejoramiento

de la salud bucal de la mayoría de guatemaltecos, contribuyendo con ello a elevar su calidad de vida.”<sup>1</sup>

### **1.1.2. Misión**

“Formar recurso humano en el área del conocimiento estomatológico, con excelencia académica y de vanguardia, mediante la adecuada planificación de programas de investigación, docencia y extensión, teniendo en cuenta la diversidad cultural, social y lingüística del país. Siempre con valores éticos, responsables y comprometidos con el desarrollo sostenible nacional y regional.”<sup>2</sup>

### **1.1.3. Visión**

“Construir una Facultad de Odontología competitiva e involucrada de forma institucional en el contexto nacional, regional e internacional, formando profesionales en estomatología, certificados y acreditados, éticos, responsables y dedicados a la prevención y curación de enfermedades bucales, comprometidos además con su entorno social y el desarrollo sostenible de la población guatemalteca.”<sup>3</sup>

### **1.1.4. Objetivo**

“Proporcionar las condiciones adecuadas para que el futuro estomatólogo obtenga los conocimientos y desarrolle habilidades intelectuales y psicomotoras, hábitos y actitudes esenciales para el ejercicio de una

---

<sup>1</sup> CUJ TUN, Cesar Armando. *Odontología*  
<http://www.usac.edu.gt/catalogo/odontologia.pdf> Consulta: 2 de enero de 2014.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

<sup>3</sup> *Ibíd.*

estomatología técnica, científica, ética y socialmente adecuada para Guatemala, que tome en consideración el ambiente total y que otorgue los servicios de salud estomatológicos más eficaces y eficientes, tanto de carácter individual como colectivo.”<sup>4</sup>

### **1.1.5. Ubicación y espacio físico**

La Facultad de Odontología se encuentra ubicada en los edificios M-1, M-3 y M-4 del campus central de la Universidad San Carlos de Guatemala, zona 12.

Para el desarrollo de sus actividades, la Facultad de Odontología hace uso de las siguientes instalaciones:

- Edificio M-3
  - “Primer nivel: compartido con la Escuela de Ciencia Física y el Deporte (ECTAFIDE), bibliocafé, salones de clase y clínicas de posgrado.
  - Segundo nivel: oficinas del área de Operatoria Dental, Departamento de Educación Odontológica y salones de clase.
  - Tercer nivel: Laboratorio Multidisciplinario, Prótesis Total, Prótesis Fija, Prótesis Removible, Operatoria, Anatomía, oficinas de Anatomía Dental, Restaurativa, Coordinación Docente de Laboratorios y Biblioteca.”<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Ibíd.

<sup>5</sup> Ibíd.

Figura 1. Edificio M-3, USAC



Fuente: elaboración propia.

- Edificio M-4
  - “Primer nivel: Departamento de Odontología Socio preventiva, Unidad de Planificación y Desarrollo Académico, Unidad de Postgrado, auditorium, 2 salones de clase.
  - Segundo nivel: oficinas administrativas, decanatura, Secretaría, Secretaría Adjunta, Tesorería, Control Académico, Impresiones, Delegados de Personal y Auditoría, Departamento de Compras, Área de Odontopediatría, Médico Quirúrgica, Periodoncia, Endodoncia, Cirugía, Patología y 2 salones de clase.
  - Tercer nivel: Laboratorio de Anatomía, Histología, Biología, Estadística y Bioquímica, Química y Físico-matemática, Estadística, Oficinas Administrativas del Director y Coordinador de los cursos de área básica, salón de usos múltiples y 2 salones de clases.”<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Ibíd.

**Figura 2. Edificio M-4, USAC**



Fuente: elaboración propia.

## **1.2. Clínica Dental de la Facultad de Odontología**

### **1.2.1. Reseña histórica**

La Clínica Dental de la Facultad de Odontología surgió como respuesta a la creciente necesidad de sus estudiantes de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los primeros años de su carrera universitaria. Años antes de su creación, los estudiantes estaban obligados a asistir durante tres años, cuatro horas diarias, por lo menos, a una clínica dental; si bien es cierto, muchos odontólogos colaboraban con la educación de los estudiantes al acomodarlos en sus clínicas particulares. Aunque por algunos años esto fue funcional, se detectó que la enseñanza era, en cierta forma, deficiente e irregular.

Fue hasta el año de 1920, en la consulta gratuita del Hospital General que se fundó la Clínica Dental de la facultad de Odontología que brindaba sus servicios a los pacientes internos del hospital y a los externos, bajo la dirección del doctor José Luis Asensio y con los practicantes Salvador Santolino, Alfredo

A. Morales, Juan Beltranena y Alfonso López Vargas. Fue esta la primera dependencia destinada a realizar práctica supervisada.

El doctor J.J. Fernández fue nombrado, en 1923, demostrador de la clínica del Instituto Dental. En 1924 lo sustituyó el doctor Roberto Gómez, y con esto se instaló una Clínica Pública en la esquina de la 3ª avenida sur y 10ª calle poniente (hoy zona 1). Luego de 2 años de funcionamiento, esta primera clínica del Instituto Dental fue trasladada a la 8ª calle entre 4ª y 5ª avenidas (zona 1), donde permaneció hasta 1929.

En septiembre de 1929, la clínica del instituto se trasladó al Hospital General, de igual forma se firmó un acuerdo entre la dirección del hospital y la Facultad de Medicina que establecía que los fondos obtenidos en la clínica se aplicarían para su mejoramiento.

Fue hasta el mes de julio de 1931 que la clínica se instaló en el edificio que hasta hoy ocupa la Facultad de Odontología.

**Figura 3. Clínica Dental de la Facultad de Odontología**



Fuente: elaboración propia



### 1.2.2. Ubicación y espacio físico

La clínica dental de la Facultad de Odontología se encuentra ubicada en el edificio M-1 del campus central de la Universidad San Carlos de Guatemala, zona 12; lugar en el que desarrollan sus actividades mediante el uso del siguiente espacio:

- Edificio M-1
  - “Primer nivel: se encuentran instaladas las clínicas generales de atención al público y áreas de cirugía y exodoncia, radiología, dirección y subdirección de clínicas, dispensario 1.
  - Segundo nivel: clínicas de prótesis total, prótesis fija y removible, diagnóstico, emergencia, áreas de diagnóstico, prótesis total, y removible y dispensario 2.”<sup>7</sup>

Figura 4. **Edificio M-1, USAC**



Fuente: elaboración propia.

---

<sup>7</sup> Ibíd.

### **1.3. Marco teórico**

#### **1.3.1. Administración de operaciones**

La administración de operaciones son todos aquellos factores que se deben tomar en cuenta para mejorar los niveles de rendimiento de un proceso, por ejemplo, el ahorro de materia prima y la reducción de tiempos muertos en el servicio, ambos son factores muy importantes que se deben tomar en cuenta para la satisfacción del cliente y para la productividad de la empresa.

Generalmente, la administración de operaciones se aplica a empresas o instituciones cuya actividad productiva se vea reflejada en servicios.

“El concepto de administración de operaciones ha evolucionado incorporando nuevos enfoques a su campo de conocimientos, los cuales son usados para delinear estrategias que coadyuven al incremento de la productividad y optimización de los sistemas administrativos.”<sup>8</sup>

Las funciones básicas de la administración de operaciones se pueden resumir de la siguiente manera:

- Los procesos: es el diseño del sistema de producción material; en esta fase se toma la decisión del tipo de tecnología que se utilizará, la distribución de las instalaciones, el análisis del proceso, el control del proceso y el equilibrio de las líneas.

---

<sup>8</sup> ÁLVAREZ, J. G. *Administración de operaciones, herramientas de clase mundial para la productividad*. p. 2-4.

- La capacidad: en esta etapa se analiza y se determinan los niveles óptimos de producción de la empresa.
- El inventario: se debe administrar los niveles de materia prima, el trabajo en proceso y producto terminado.
- La fuerza de trabajo: es la administración de los empleados, es decir, tomar en cuenta las actividades que pueden desempeñar, si están especializados, la capacitación a los trabajadores y las técnicas de motivación.
- La calidad: es la parte encargada de garantizar la calidad de los productos y servicios que desarrolla la empresa.

### **1.3.2. Tiempo estándar**

El tiempo estándar se refiere al tiempo que necesita un operario con experiencia promedio para realizar su trabajo con la habilidad adecuada, bajo condiciones de trabajo normales, ejecutar una operación o proceso de acuerdo a los estándares de calidad específicos.

Por lo general, un estudio de tiempos se utiliza para determinar y establecer el o los tiempos permitidos para realizar cierto proceso. Para que el estudio de tiempos sea correcto, se deben tomar en cuenta distintos factores que intervienen en el proceso, por ejemplo, la fatiga, los retrasos personales, los retrasos inevitables y la experiencia del operario.

El paso principal para obtener el tiempo estándar es realizar una serie de toma de tiempos. Ya obtenida esta serie de tiempos, se procede a la aplicación de una serie de pasos fundamentales para la obtención del tiempo estándar:

- “Se analiza la consistencia de cada elemento. Las medidas a tomar pueden ser las siguientes:
  - Si las variaciones se deben a la naturaleza del elemento se conservan todas las lecturas.
  - Si las variaciones no se originan por la naturaleza del elemento y la lectura anterior o posterior donde se observa la variación, o ambas son consistentes, la inconsistencia del elemento estudiado se deberá a la falta de habilidad o desconocimiento de la tarea por parte del trabajador. Si un gran número de observaciones son consistentes, se pueden eliminar las observaciones extremas y conservar las normales. Si no es posible distinguir cuáles son extremas y cuáles son normales, debe repetirse íntegramente el estudio con otro trabajador.
  - Si las variaciones se deben a la naturaleza del elemento, pero la lectura anterior o posterior al elemento donde se observa la variación, o ambas, también han sufrido variaciones, esta situación ocurre por errores en el cronometraje cometidos por el tomador de tiempo. Si es mínimo el número de casos extremos, estos se eliminan y se conservan solo los normales.
  - Si por el contrario, este error se ha cometido en muchas lecturas, aunque no todas sean en el mismo elemento, lo más indicado es repetir el estudio de tiempos todas las veces que sea necesario hasta obtener una consistencia adecuada.

- Cuando las variaciones sean inexplicables, deben analizarse cuidadosamente antes de eliminarlas. Nunca debe aceptarse una lectura anormal como inexplicable. Si hay dudas, siempre es mejor repetir el estudio.
  
- En cada uno de los elementos se suman las lecturas que han sido consideradas como consistentes.
  
- Se anota el número de lecturas que han sido consideradas para cada elemento.
  
- Se divide, para cada elemento, la suma de las lecturas entre el número de lecturas consideradas; el resultado es el tiempo promedio por elemento.
  
- Se multiplica el tiempo promedio por el factor de valoración. Esta cifra debe aproximarse hasta el milésimo de minuto, obteniéndose el tiempo base elemental.
  
- Al tiempo base elemental se le suma la tolerancia por suplementos concedidos, obteniéndose el tiempo normal o concedido por elemento.
  
- Se calcula la frecuencia por operación o pieza de cada elemento cíclico y contingente.
  
- Se multiplica el tiempo concedido elemental por la frecuencia obtenida del elemento. A este producto se le denomina tiempo total concedido.

- Se suman los tiempos concedidos para cada elemento y se obtiene el tiempo tipo o estándar por operación, pieza, etc.
- Al efectuar el cálculo del tiempo tipo deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Cómo se asignarán los elementos contingentes.
  - Si debe concederse el tiempo de preparación y retiro.
  - El factor interferencia cuando se presente en un ciclo de trabajo estudiado.”<sup>9</sup>

### **1.3.3. Teoría de colas**

Para entender la teoría de colas, primero es necesario definir qué es una cola. Una cola no es más que una línea de espera que las personas realizan, ya sea en un supermercado, en el banco, en un restaurante de comida rápida, etc. Pero la pregunta es, ¿qué es lo que genera una cola?, existen distintos factores que pueden producirla: insuficiencia de cajeros, problemas mecánicos, insuficiencia de personal, etc.

Lo que se debe entender es que cuando existen colas dentro de un sistema de servicios, tanto el cliente como la empresa se ven perjudicados, porque cuando existe una saturación en el sistema, los niveles de producción, compra y venta se ven disminuidas en ambas partes.

“La teoría de colas es el estudio de la espera en las distintas modalidades. Utiliza modelos de colas para representar los tipos de sistemas de líneas de

---

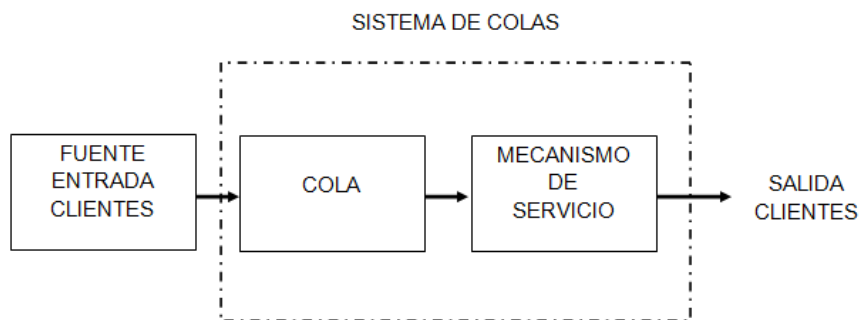
<sup>9</sup> CRIOLLO, R. G. *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. p. 240-241.

espera (sistema que involucran colas de algún tipo) que surgen en la práctica. Las fórmulas de cada modelo indican cuál debe ser el desempeño del sistema correspondiente y señalan la cantidad promedio de espera que ocurrirá en diversas circunstancias.

Por lo tanto, estos modelos de líneas de espera son muy útiles para determinar cómo operar un sistema de colas de la manera más eficaz. Proporcionar demasiada capacidad de servicio para operar el sistema implica costos excesivos; pero si no se cuenta con suficiente capacidad de servicio surgen esperas excesivas con todas sus desafortunadas consecuencias. Los modelos permiten encontrar un balance adecuado entre costo de servicio y la cantidad de espera.”<sup>10</sup>

El proceso dentro de un sistema de colas está formado por tres elementos importantes: la entrada de clientes, el sistema de colas y la salida de los clientes. Dicho proceso se puede representar de la siguiente manera:

Figura 5. **Sistema de colas**



Fuente: elaboración propia.

<sup>10</sup> S. HILLIER, F., & J. LIEBERMAN, G. *Introducción a la investigación de operaciones*. p. 708.

Generalmente ese es el esquema que representa los modelos de colas de negocios, empresas, bancos, etc. Aunque éstos pueden presentar ciertas variaciones: la cantidad de servidores o la cantidad de filas de clientes.

Mediante la notación de Kendall es posible describir los distintos modelos de colas y su comportamiento. Dicha notación es utilizada para clasificar las colas según sus características. Teniendo esta notación la siguiente manera:

A/B/C/D/E/F

Cada una de las letras representa distintos criterios que se explican a continuación:

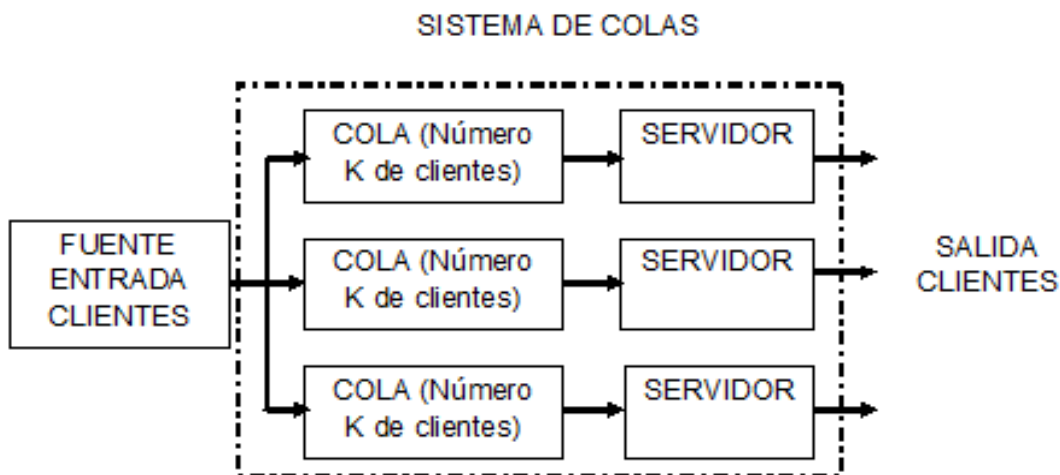
- A representa el tipo de distribución de probabilidad para el proceso de llegada.
- B representa el tipo de distribución de probabilidad para el proceso de servicio o atención.
- C representa el número de servidores o canales dentro del sistema.
- D representa el número máximo de clientes que son permitidos en el sistema de colas: esperando o adquiriendo el servicio.
- E indica la capacidad del sistema en general.
- F representa la población.



Uno de los modelos manejados en la teoría de colas es el M/M/S/K que permite analizar múltiples servidores que atienden en paralelo múltiples colas con una población finita.

Dicho modelo indica que existen S canales de servicio y un número K de clientes que pueden ser atendidos, con arribos constantes e independientes del estado del sistema. Los arribos crean múltiples colas que han de ser atendidas por los servidores bajo la disciplina PEPS (primero en entrar, ´primero en salir).

Figura 6. **Sistema de colas M/M/S/K**



Fuente: elaboración propia.

Mediante la aplicación del modelo M/M/S/K, se logran determinar las variables necesarias para el análisis del comportamiento de las múltiples colas dentro del sistema. Dichas variables son:

- $\lambda$ , número promedio de arribos por periodo de tiempo.
- $1/\lambda$ , tiempo medio entre llegadas.

- $\mu$ , número de clientes que el servidor es capaz de atender por unidad de tiempo.
- $1/\mu$ , tiempo medio de servicio.

$$L_q = \frac{(\lambda/\mu)^s \rho}{s!(1-\rho)^2} P_0 [1 - \rho^{K-s} - (K-s)\rho^{K-s}(1-\rho)]$$

- promedio de clientes en la fila.

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^K P_n} = \frac{1}{\sum_{n=0}^s \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n + \frac{1}{s!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \sum_{n=s+1}^K \left(\frac{\lambda}{s\mu}\right)^{n-s}}$$

- probabilidad de que el servidor esté vacío.

$$L = \sum_{n=0}^{s-1} n P_n + L_q + s \left(1 - \sum_{n=0}^{s-1} P_n\right)$$

- promedio de clientes en el sistema.

$$W = \frac{L}{\lambda_{EF}}$$

- tiempo medio de clientes en el sistema.

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda_{EF}}$$

- tiempo medio de clientes en cola.

$$\rho = \frac{\lambda}{s\mu}$$

- factor de utilización



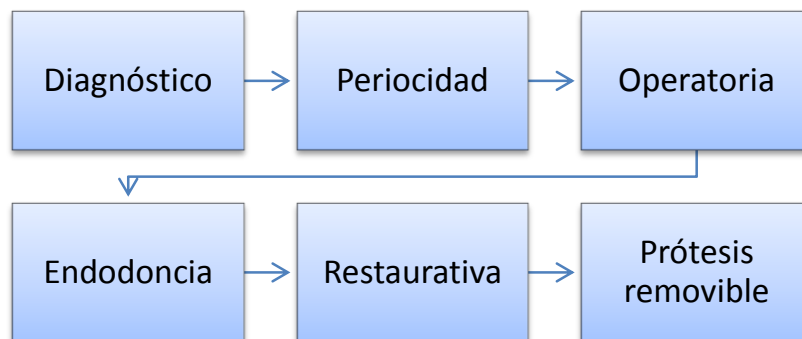
## 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Descripción de los procesos actuales

La Clínica Dental de la Facultad de Odontología ofrece distintos servicios odontológicos: periodoncia, endodoncia, operatoria, restaurativas, prótesis, etc. Cada uno de estos procesos es supervisado por los docentes clínicos encargados de cada área, con el objetivo de verificar que el procedimiento aplicado al paciente se realice de manera correcta y, de igual forma, establecer la evaluación al practicante.

Por lo general, dichos procesos, son aplicados de forma secuencial según sean las necesidades de los pacientes. La estructura básica de aplicación de los procesos odontológicos dentro de la Clínica Dental de la facultad de odontología es la siguiente:

Figura 7. Estructura general de los procesos



Fuente: elaboración propia.

Todos estos procesos cubren aspectos básicos: rellenos, limpieza de placa y técnicas de cepillado; y aspectos sofisticados: tratamientos de canales y elaboración de prótesis fijas, removibles y totales.

### **2.1.1. Flujograma de operaciones de los procesos**

Mediante el uso del Flujograma de operaciones se logra visualizar de una forma gráfica las distintas estructuras y variaciones del proceso odontológico.

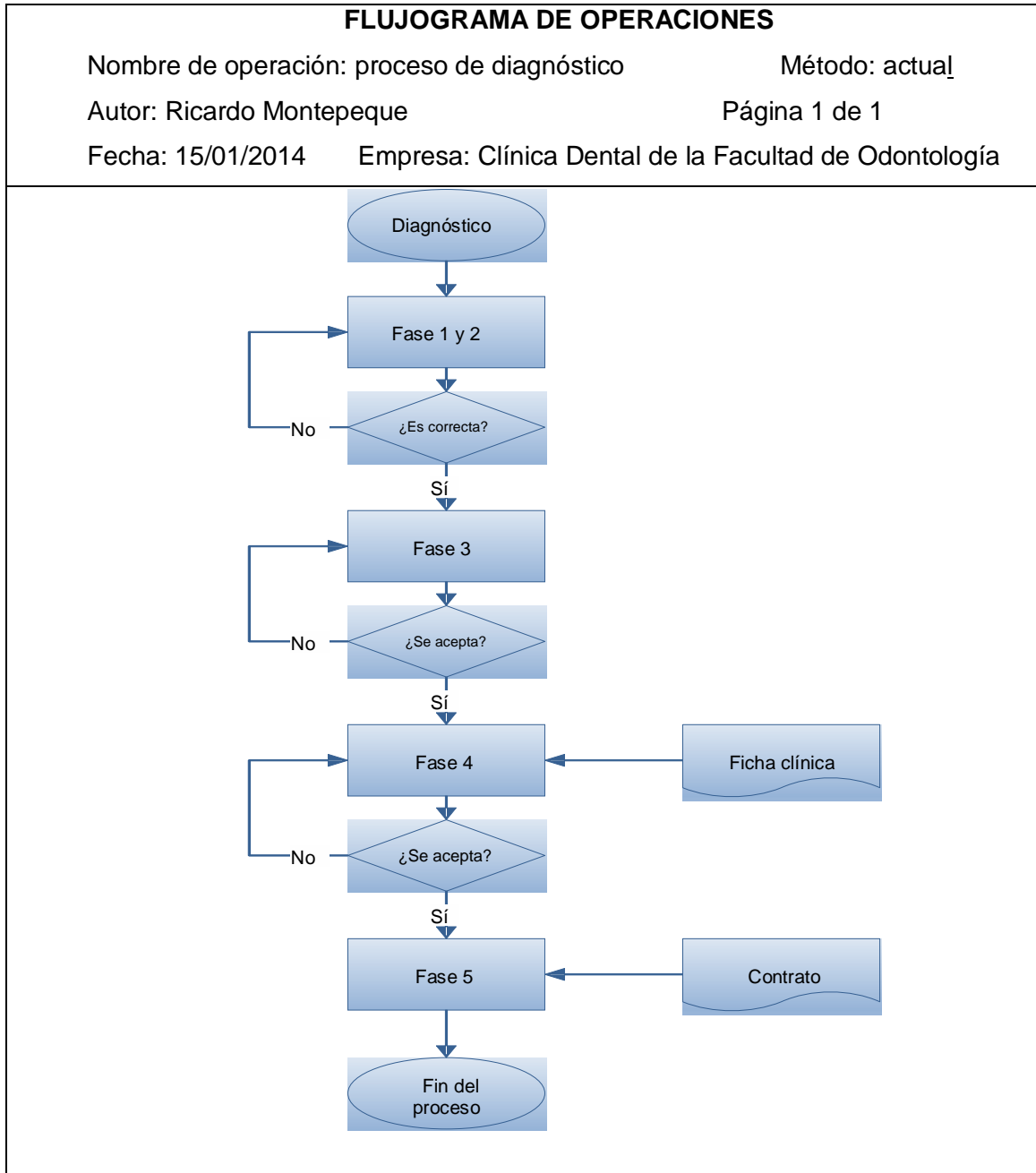
Cada uno de estos procesos posee estructuras que, de forma general, son aplicados a los pacientes, a excepción de casos muy especiales en los que deben existir grandes variaciones dentro de los procesos dentales.

Tal y como se muestra en la figura 7, el proceso de diagnóstico es la etapa inicial de los pacientes dentro de la Clínica Dental de la facultad de odontología. En este proceso se realizan 5 fases:

- Fase 1 y 2: en estas fases el practicante debe realizar la historia médica del paciente que tiene a su cargo, con el objetivo de tener un mayor conocimiento de estado de salud del paciente, es decir, conocer los antecedentes personales y familiares del paciente, con el objetivo de saber qué tratamientos le pueden ser aplicados.
- Fase 3: en esta fase el practicante debe realizar la toma y análisis de las radiografías dentales del paciente. Si el paciente tiene la dentadura completa, se realizan 18 radiografías; si tiene la dentadura incompleta, se realizan 9 radiografías o bien 1 radiografía panorámica.

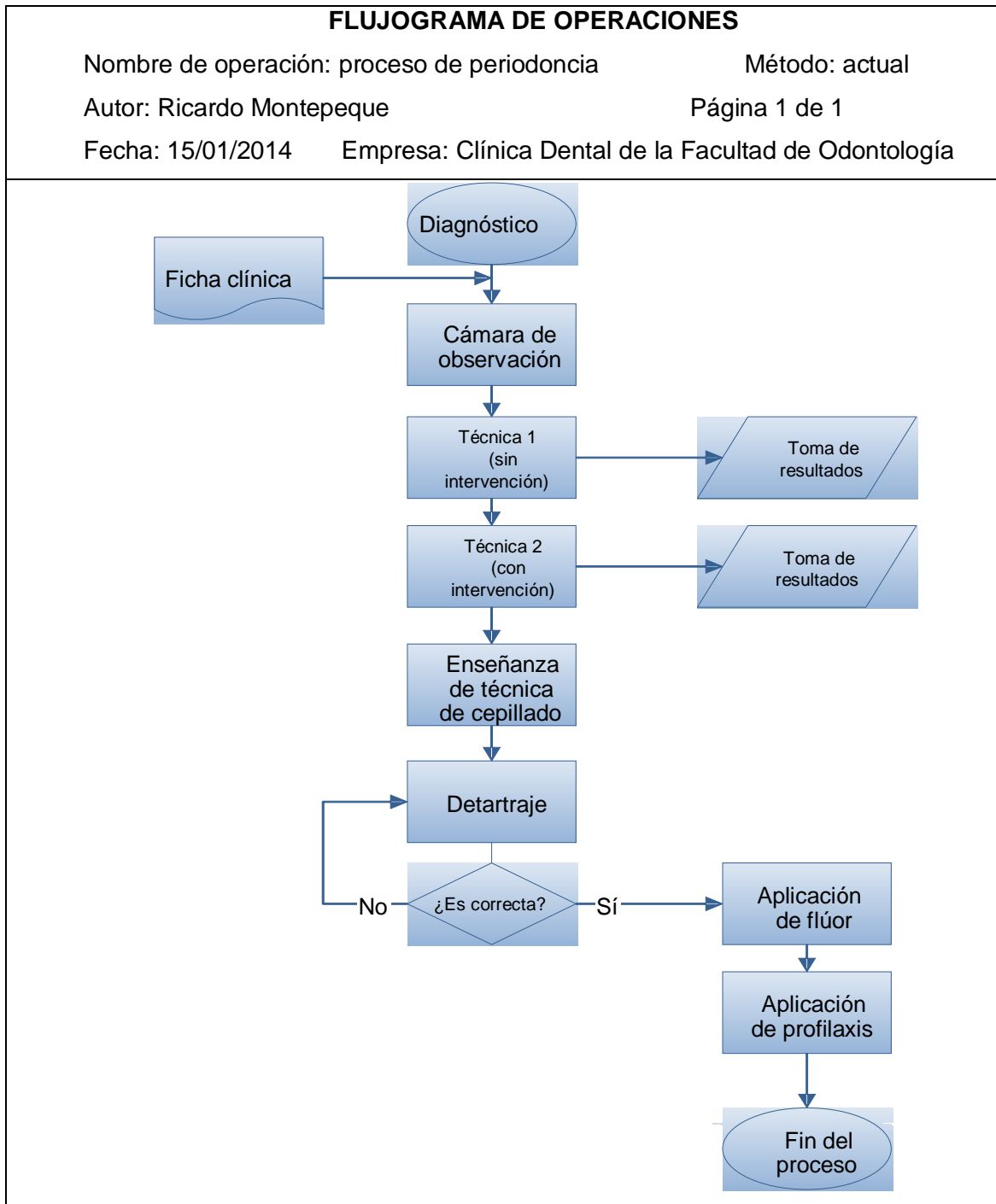
- Fase 4: en esta fase el paciente es llevado a la clínica y se le aplican distintas mediciones: la medida de los dientes, encillas, etc., con el objetivo de realizar la ficha clínica del paciente. En este documento se describe el estado de los rellenos, la cantidad de caries, desviaciones dentales, etc.
- Fase 5: en esta etapa el practicante realiza el plan de tratamiento para el paciente, el cual contendrá las fechas y la cantidad de sesiones en las que se atenderá al paciente. En esta fase también se lleva a cabo el contrato con el paciente.

Figura 8. **Flujograma de operaciones del proceso de diagnóstico**



Fuente: elaboración propia.

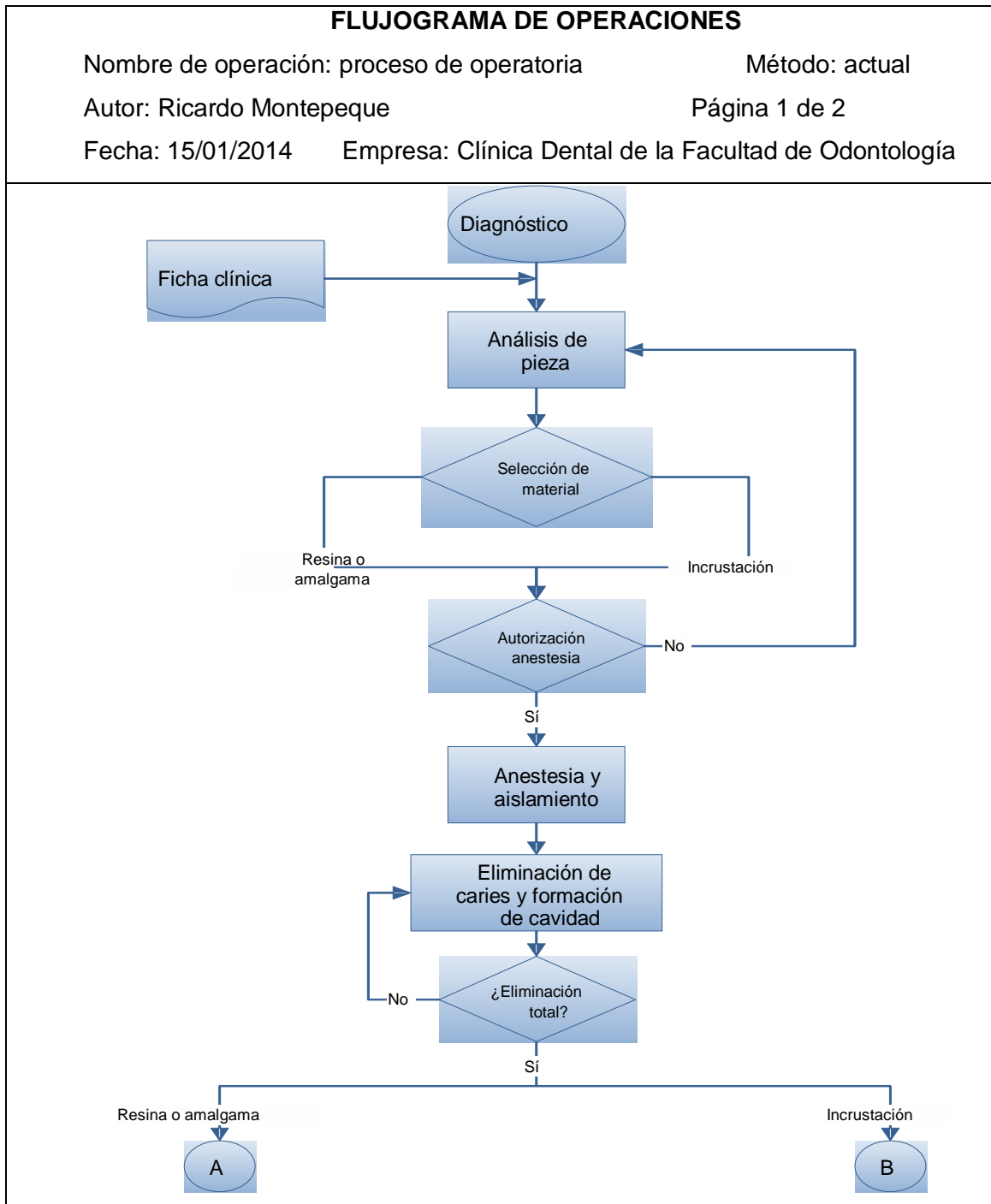
Figura 9. **Flujograma de operaciones del proceso de periodoncia**



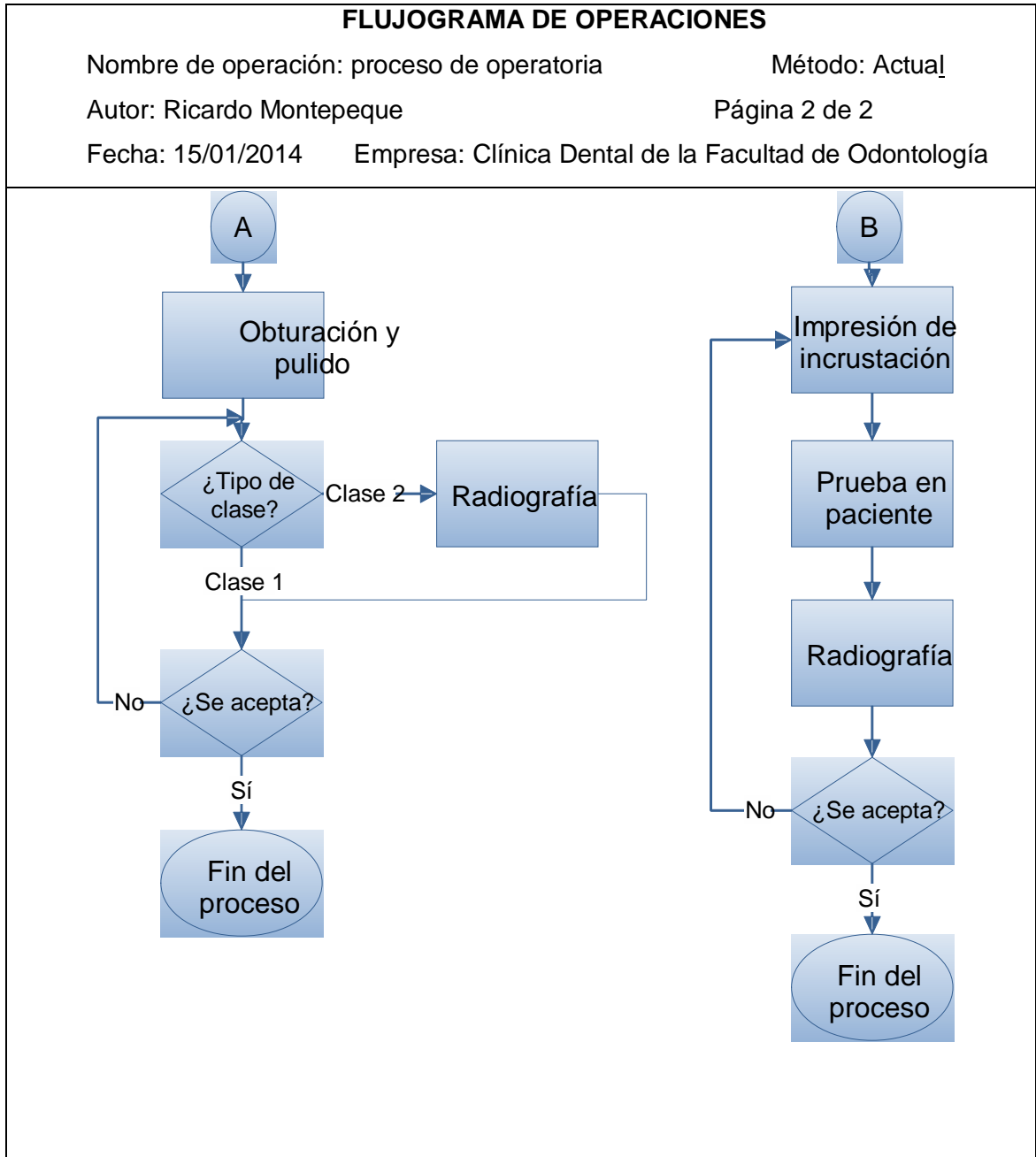
Fuente: elaboración propia.



Figura 10. **Flujograma de operaciones del proceso de operatoria**

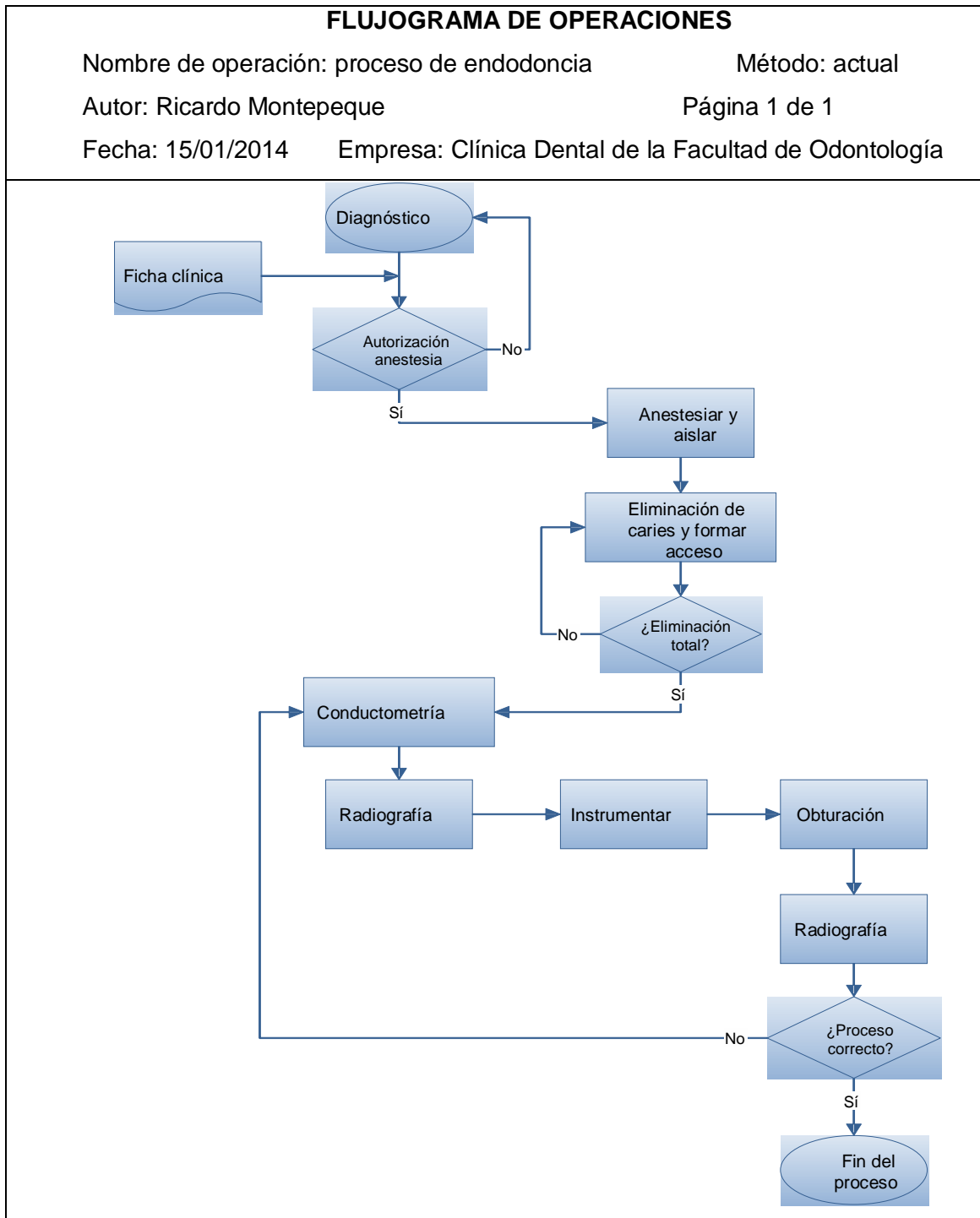


Continuación de la figura 10.



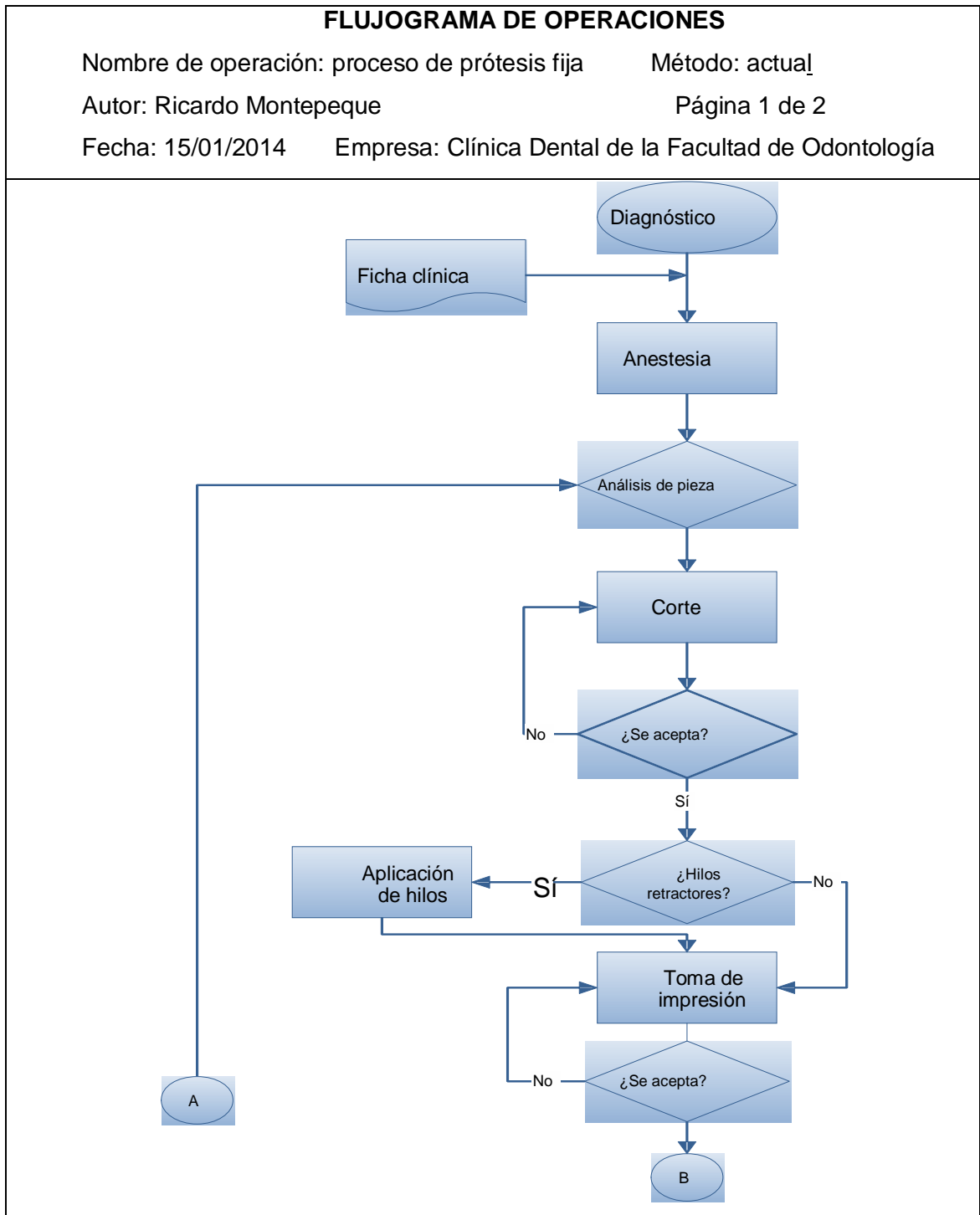
Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Flujograma de operaciones del proceso de endodoncia**

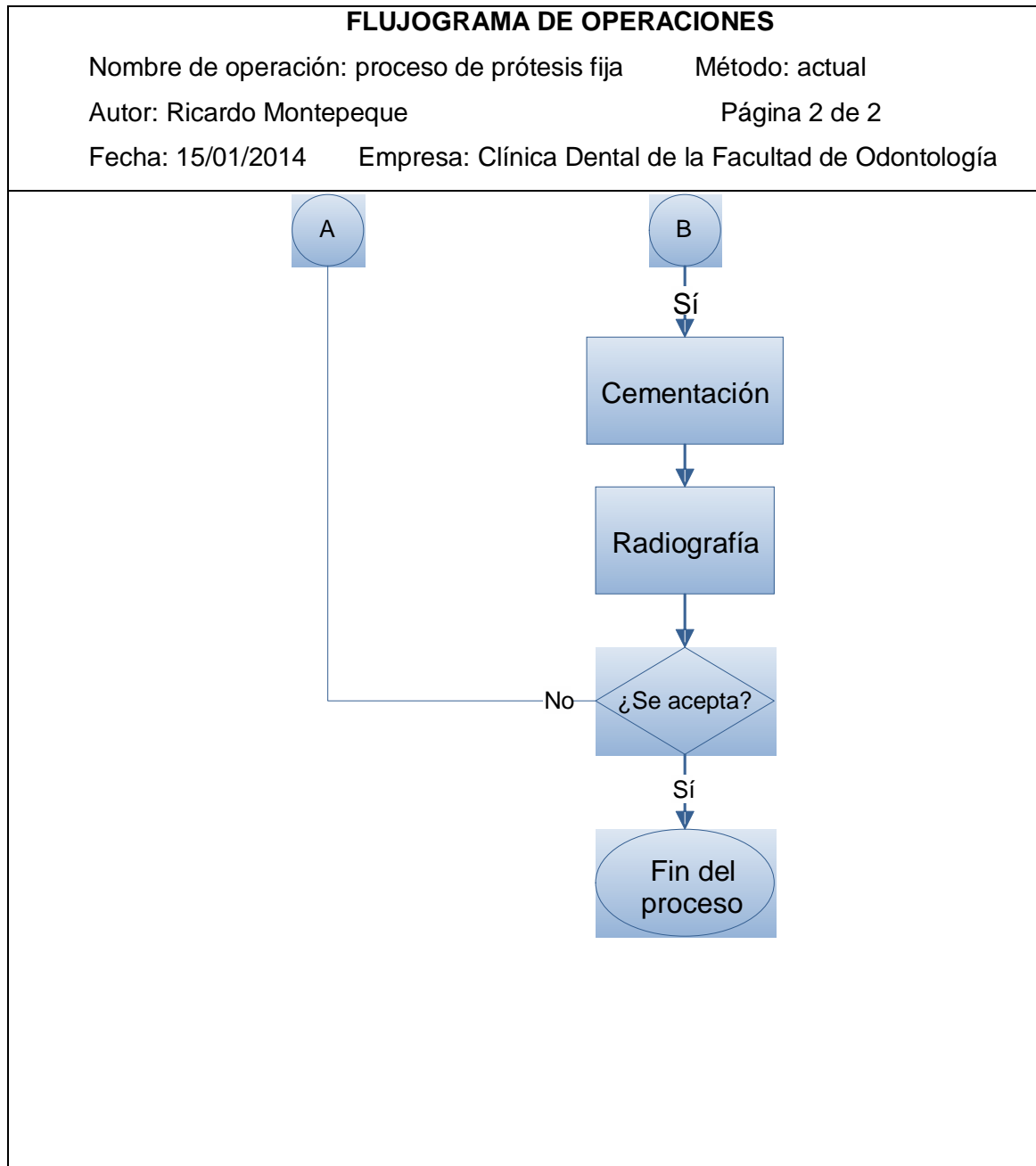


Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Flujograma de operaciones del proceso de prótesis fija**

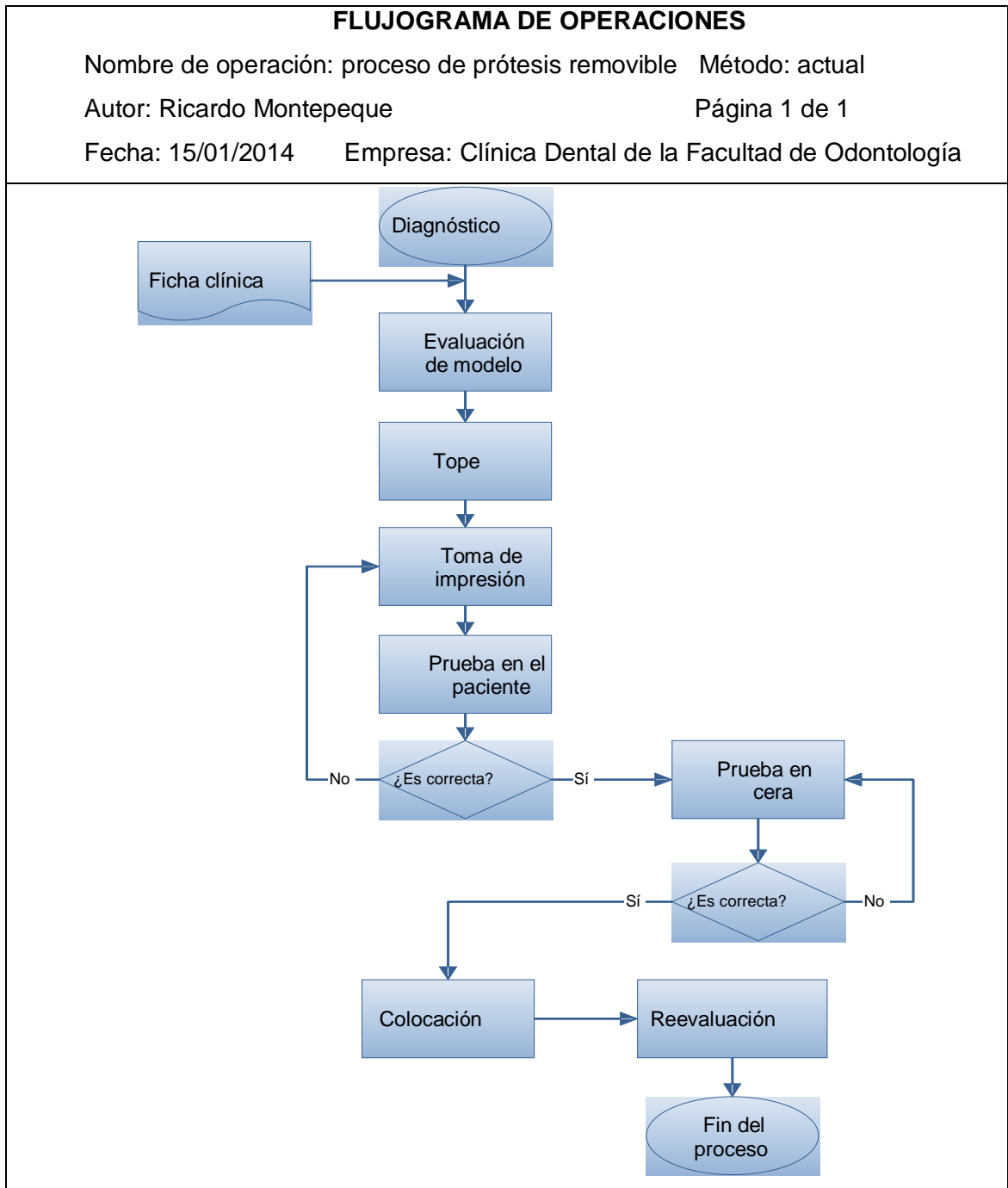


Continuación de la figura 12.



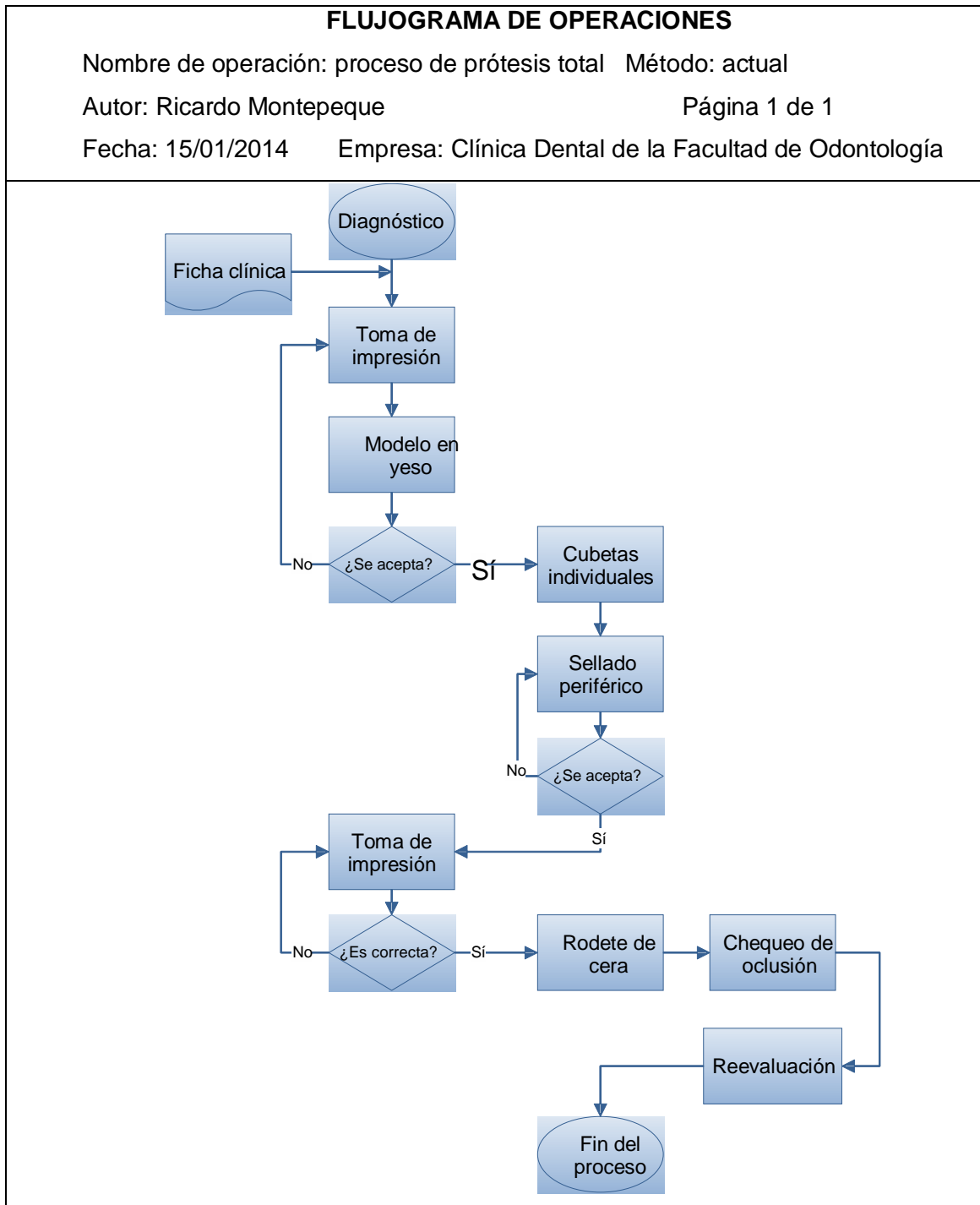
Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Flujograma de operaciones del proceso de prótesis removable**



Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Flujograma de operaciones del proceso de prótesis total**



Fuente: elaboración propia.

Cada uno de los subprocesos, descritos en la figura 8 a la 14, poseen tiempos de ejecución que varían según sea el caso clínico del paciente. La sumatoria de dichas variaciones de tiempos de los subprocesos, no debe sobrepasar el tiempo establecido para cada uno de los procesos clínicos.

Tabla I. **Tiempos clínicos de los procesos**

| <b>Proceso</b>     | <b>Tiempo clínico (medidas en minutos)</b> |
|--------------------|--|
| Periodoncia        | 60   |
| Operatoria         | 120  |
| Endodoncia         | 120  |
| Prótesis fija      | 120  |
| Prótesis removible | 120  |
| Prótesis total     | 240  |

Fuente: elaboración propia.

El tiempo clínico ha sido establecido con el objetivo de tener una medida de evaluación del practicante y con el objetivo de que los pacientes sean atendidos según hayan sido citados por el practicante.

Actualmente, los tiempos clínicos de los procesos son sobrepasados por distintas razones: el tiempo de espera por parte de los pacientes en ser atendidos y viceversa, la espera por parte de los practicantes para ser supervisados y así seguir con el proceso y por la gravedad que presente el caso clínico.



Tabla II. **Tiempos clínicos vs tiempos reales de operación**

| <b>Proceso</b>     | <b>Tiempo clínico (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo real de operación (medidas en minutos)</b> |
|--------------------|---|--|
| Periodoncia        | 60  | 118,3  |
| Operatoria         | 120                                       | 146,12   |
| Endodoncia         | 120                                       | 116  |
| Prótesis fija      | 120                                       | 133,4  |
| Prótesis removible | 120                                       | 179,8  |
| Prótesis total     | 240                                       | 284,2  |

Fuente: elaboración propia.

Nota: la obtención de los tiempos reales de operación, se encuentran detallados en el Capítulo 4 en los incisos 4.2.1 y 4.2.3.

Al momento en que se sobrepasan los tiempos clínicos se comienza a generar una saturación en el sistema de atención al paciente que da como resultado un desfase entre las citas planificadas y el procedimiento realizado por estación de trabajo.

## **2.2. Descripción del proceso de prácticas**

La Clínica Dental de la Facultad de Odontología ubicada en el edificio M-1, brinda distintos servicios a la sociedad como parte del sistema de prácticas de los alumnos de 4to. y 5to. año de dicha carrera de la facultad de odontología.

A diferencia de otras facultades, Odontología no trabaja por cantidad de horas sino por cantidad de casos asignados al practicante. Esta cantidad de casos puede variar según sea la modificación al pensum estudiantil. A

continuación, se describen los casos o tratamientos clínicos que el practicante deberá realizar para ser promovido de año:

Figura 15. **Tratamientos clínicos de la carrera**

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>1. PERIODONCIA</b>                |  |
| - Cuarto:                            | 2 casos (periodontitis o gingivitis)   |
| - Quinto:                            | 7 casos  |
| <b>TOTAL</b>                         | 5 casos gingivitis<br>4 casos periodontitis  |
| <b>2. EXODONCIA</b>                  | 20 piezas permanentes<br>10 primarias y dos puntos de sutura.  |
| <b>3. ENDODONCIA</b>                 |  |
| Durante la Carrera:                  |  |
| <b>TOTAL:</b>                        | Once conductos tratados y restaurados.   |
| <b>4. PROTESIS PARCIAL FIJA</b>      |  |
| Durante la Carrera:                  |  |
| <b>TOTAL:</b>                        | 2 Coronas aisladas de cerámica ó metal-cerámica<br><br>2 Formadentinas (uno colado)<br>3 Prótesis Parcial Fija (puentes de 3 o más unidades) |
| <b>5. PROTESIS PARCIAL REMOVIBLE</b> |  |
| - Durante la Carrera                 |  |
| <b>TOTAL:</b>                        | 1 caso de cuatro unidades o más. En Cromo Cobalto.   |
| <b>6. PROTESIS TOTAL</b>             |  |
| - Cuarto:                            | 1 prótesis total   |
| - Quinto:                            | 1.5 prótesis total o dos prótesis totales  |
| <b>TOTAL:</b>                        | 2.5 prótesis total o tres prótesis totales   |

Continuación de la figura 15.

|  |  |
|--|--|
| <p>7. <b>OPERATORIA</b><br/>- Durante la Carrera:</p>    | <p>10 resinas compuestas (1 Clase IV y 4 Clase III)<br/>10 amalgamas de plata (5 deben ser Clase II y una de ellas MOD)<br/>3 Incrustaciones de resina compuesta de material radiopaco o metálicas (una deberá ser MOD con recubrimiento cuspeideo)</p>  |
| <p>8. <b>ODONTOPEDIATRIA</b><br/>Durante la carrera:</p> | <p>4 Pacientes integrales con operatoria terminada.<br/>4 Exámenes de ingreso<br/>6 Sellantes de fosas y fisuras<br/>15 piezas primarias con restauración de amalgama, 5 pueden ser resinas en piezas anteriores primarias<br/>12 Coronas de acero prefabricadas de metal (mínimo 4 anteriores y 4 posteriores)<br/>6 conductos obturados y restaurados.<br/>4 pulpotomías.<br/>4 Profilaxis y aplicación tópica de flúor<br/>1 Análisis de espacio.<br/>1 Aparato fijo que involucre utilización de bandas, mínimo 2 sesiones de control del aparato fijo (a los 8 y 30 días), el cual puede ser:<br/>- Arco lingual<br/>- Botón de nance<br/>- Banda y Ansa<br/>- Zapato distal<br/>- Corona y Ansa<br/>- Rompe hábitos fijo<br/>- Barra transpalatal<br/>2 Reevaluaciones de pacientes terminados, del Banco de pacientes del Departamento.</p> |

Fuente: Dirección de Clínicas 2011. *Normativo actividad clínica.* .

Para poder cumplir con el número de casos asignados, el practicante debe trabajar cierta cantidad de pacientes o bien cierta cantidad de procesos dentales. Para esto, el practicante tiene la opción de conseguir pacientes de dos formas: la primera, pacientes por cuenta propia quienes se deben someter, a la etapa de diagnóstico para realizar un plan de tratamiento; la segunda,

ingresar a la base de datos de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología y buscar a los pacientes que, según sea el proceso dental, el practicante necesite aplicar.

Según la información de la base de datos, el practicante realiza el primer contacto con el paciente para establecer una cita y así desarrollar un plan de tratamiento y celebrar la firma del contrato con el paciente.

El proceso de prácticas se basa en una relación paciente-practicante, es decir, tanto el practicante como el paciente serán los encargados de buscarse mutuamente para así establecer las fechas y los horarios de las citas. Dicha información se encuentra establecida en el plan de tratamiento que el practicante realiza durante las primeras citas.

### **2.3. Descripción del proceso de calificación de prácticas**

El sistema de calificación de las prácticas realizadas dentro de la Clínica Dental de la Facultad de Odontología es, en su mayor parte, de tipo visual. Todos los procesos de los practicantes son supervisados por el docente clínico de turno asignado al área de trabajo.

Todos los procesos son debidamente autorizados por los docentes clínicos de turno luego de haber sido evaluados por los mismos, es decir que para pasar a la siguiente etapa de un proceso, esta debe ser autorizada sin importar la experiencia del practicante. Esta modalidad les sirve tanto al docente clínico como al estudiante para llevar un control y registro de los procesos que ha llevado a cabo.



### 3. TOMA DE TIEMPOS Y TABULACIÓN DE DATOS

#### 3.1. Toma de tiempo de los procesos

La forma más efectiva de conocer el tiempo empleado en cada uno de los procesos que se llevan a cabo dentro de la clínica dental de la Facultad de Odontología es a través del uso de técnicas de medición del trabajo en las distintas áreas de la clínica.

La medición del trabajo dentro de la clínica consistió en un estudio de campo en el cual se aplicó el concepto de tiempo cronometrado. Se enfocó en cada uno de los procesos en los que estuvo involucrado el paciente.

Los procesos y subprocesos que se vieron involucrados en el estudio de campo aplicado a la clínica, son los siguientes:

- Periodoncia
  - Cámara de observación
  - Técnica 1
  - Técnica 2
  - Enseñanza de técnica de cepillado
  - Detartraje
  - Aplicación de profilaxis
  - Aplicación de flúor
  
- Operatoria
  - Asignación de tratamiento

- Autorización de anestesia
- Anestesia y aislamiento
- Eliminación de caries y formación de cavidad
- Eliminación total
- Obturación y pulido
- Verificación 1 y verificación 2
- Impresión de incrustación
- Prueba en el paciente
- Radiografía
  
- Endodoncia
  - Diagnóstico
  - Autorización de anestesia
  - Anestesiar y aislar
  - Eliminación de caries y formación de acceso
  - Conductometría
  - Radiografía 1
  - Instrumentación
  - Obturación
  - Radiografía 2
  - Verificación
  
- Prótesis fija
  - Diagnóstico
  - Anestesia
  - Corte
  - Verificación 1
  - Aplicación de hilos
  - Toma de impresión

- Cementación
- Radiografía
- Verificación 2
  
- Prótesis removible
  - Diagnóstico
  - Evaluación del modelo
  - Tope
  - Toma de impresión
  - Prueba en el paciente
  - Prueba en cera
  - Colocación
  - Reevaluación
  
- Prótesis total
  - Diagnóstico (evaluación)
  - Toma de impresión 1
  - Cubetas individuales y sellado periférico
  - Toma de impresión 2
  - Rodete de cera
  - Chequeo de oclusión
  - Reevaluación
  
- Sala de espera

Dicho estudio de campo se enfocó en la toma de tiempos a practicantes cuya experiencia es avanzada y cuyo trabajo se aplicó a piezas simples.



### 3.2. Tabulación y gráficos de datos

Los tiempos obtenidos en el estudio de campo aplicado a la clínica dental de la Facultad de Odontología han sido tabulados y graficados con el objetivo de observar, de una forma más detallada, el comportamiento y la variación que existe en los tiempos de ejecución de los procesos estudiados.

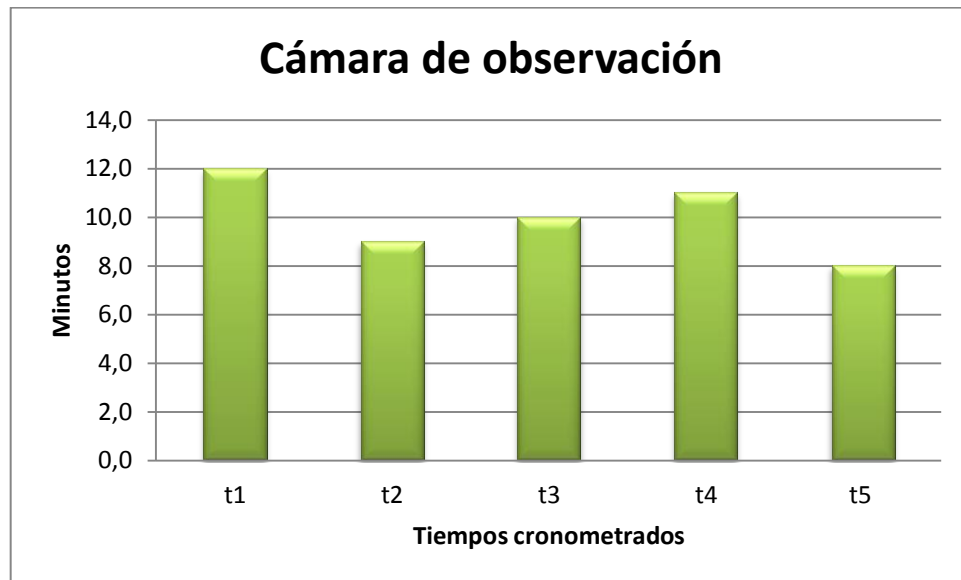
Tabla III. **Tiempos cronometrados del proceso de periodoncia**

| Subproceso                        | Tiempos (medido en minutos) |      |      |      |      |
|-----------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|
|                                   | t1                          | t2   | t3   | t4   | t5   |
| Cámara de observación             | 12,0                        | 9,0  | 10,0 | 11,0 | 8,0  |
| Técnica 1                         | 2,0                         | 2,5  | 1,8  | 1,7  | 2,0  |
| Técnica 2                         | 5,4                         | 5,0  | 5,1  | 4,8  | 4,7  |
| Enseñanza de técnica de cepillado | 10,0                        | 9,0  | 9,0  | 11,0 | 11,0 |
| Detartraje                        | 65,0                        | 62,0 | 55,0 | 52,0 | 66,0 |
| Aplicación de profilaxis          | 11,0                        | 12,0 | 9,0  | 9,0  | 9,0  |
| Aplicación de flúor               | 4,0                         | 5,0  | 5,0  | 6,0  | 5,0  |

Fuente: elaboración propia.

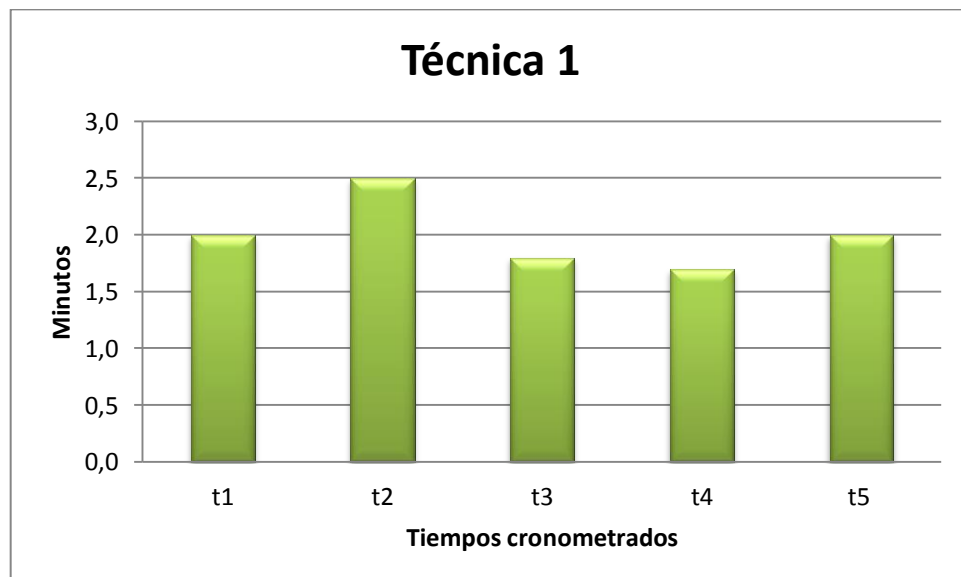
Entre la figuras 16 a la 22 se muestran las representaciones gráficas de los tiempos cronometrados correspondientes a los subprocesos de periodoncia que se encuentran representados en la tabla III.

Figura 16. Cámara de observación



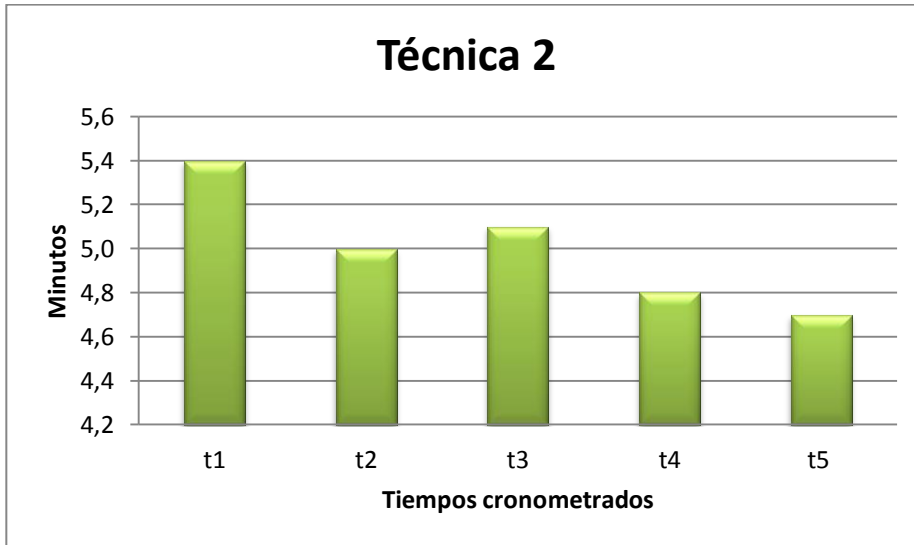
Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Técnica 1



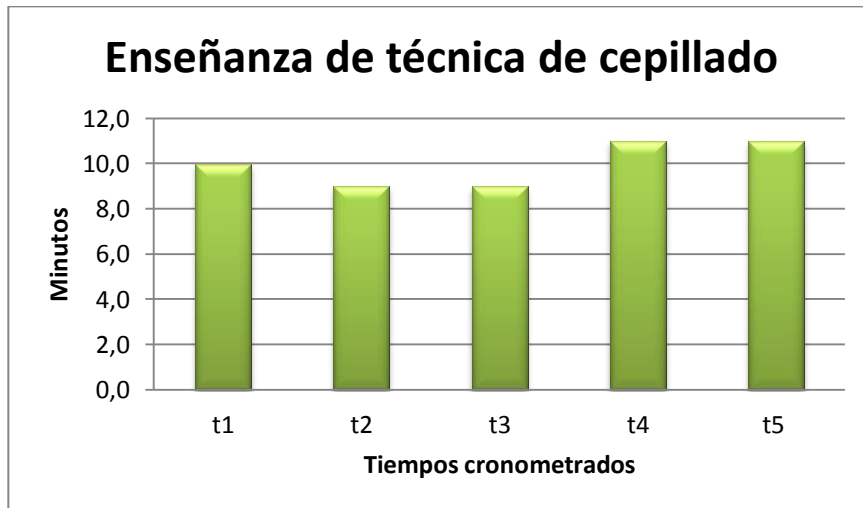
Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Técnica 2



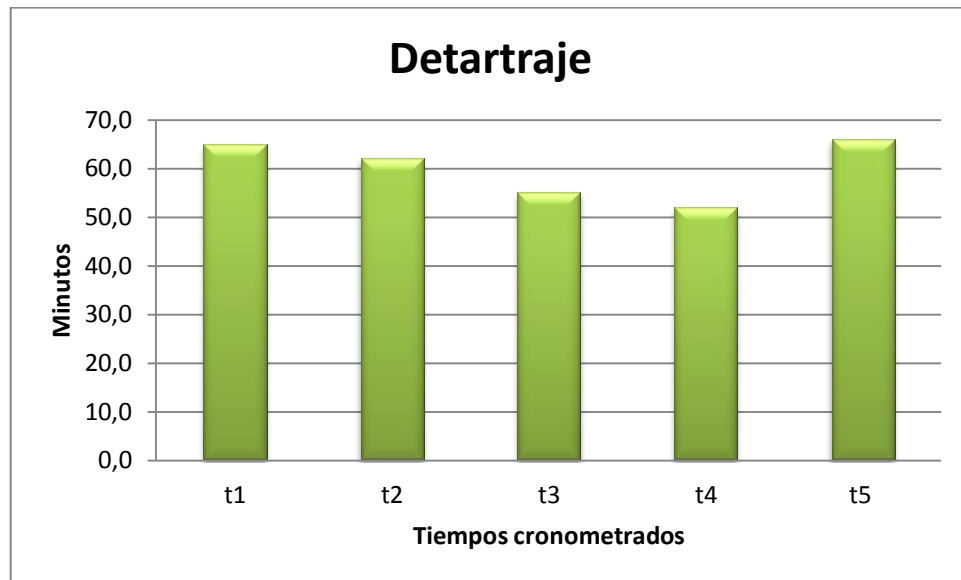
Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Enseñanza de técnica de cepillado



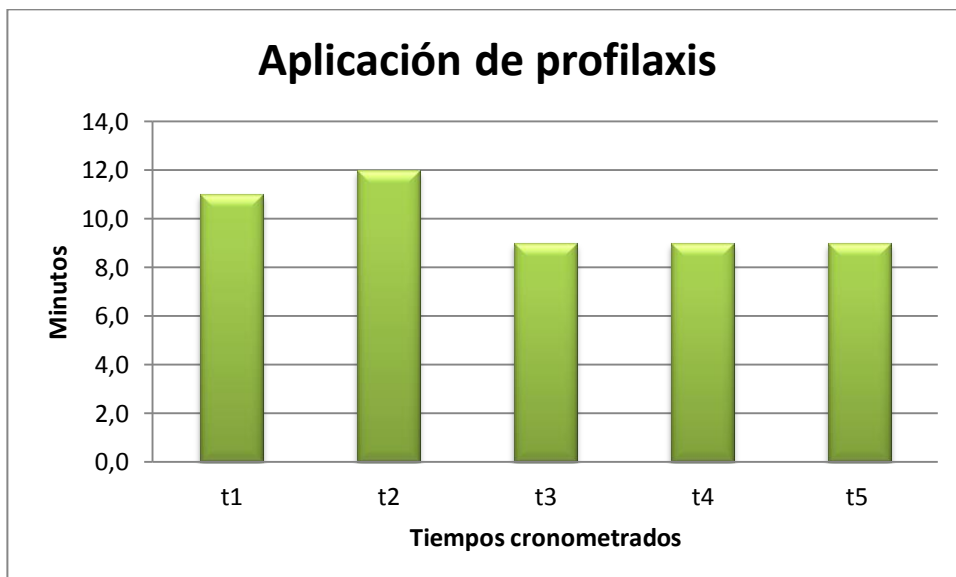
Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Detartraje**



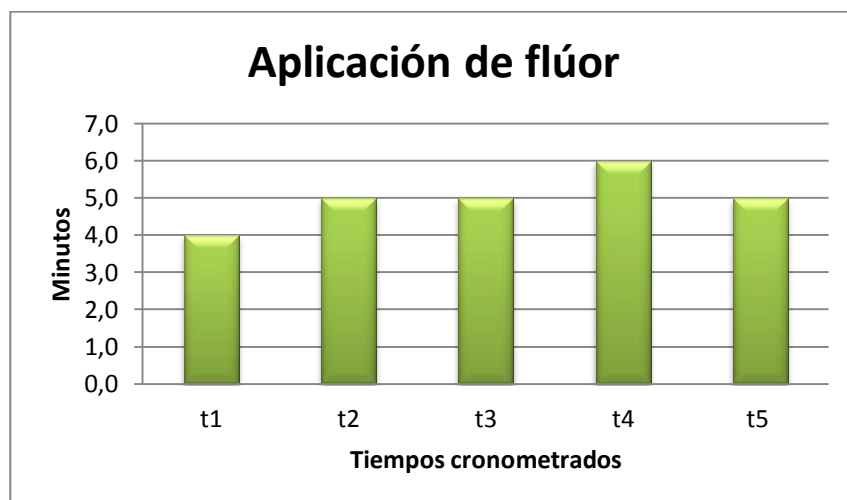
Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Aplicación de profilaxis**



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Aplicación de flúor



Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Tiempos cronometrados del proceso de operatoria

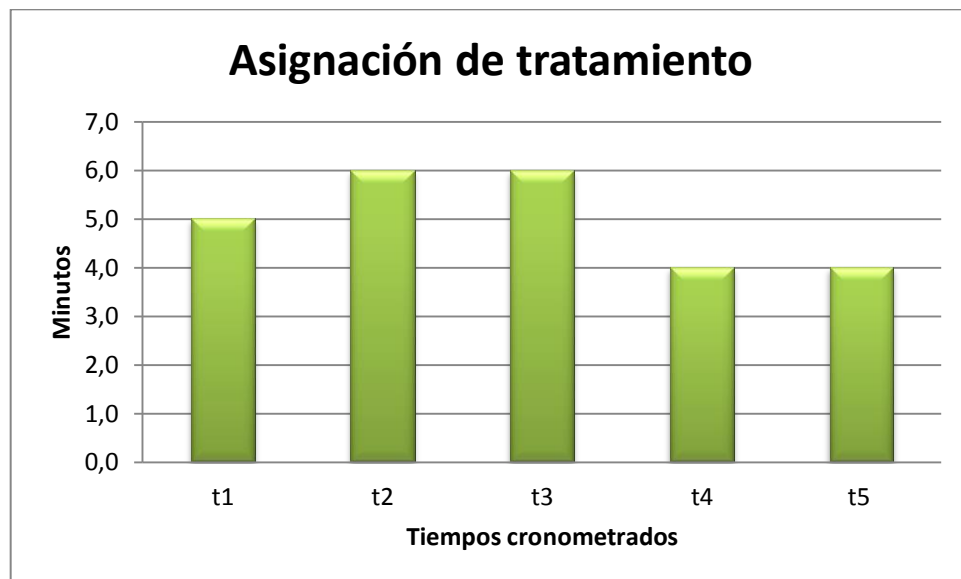
| Subproceso                                   | Tiempos (medidas en minutos) |      |      |      |      |
|--|------------------------------|------|------|------|------|
|  | t1                           | t2   | t3   | t4   | t5   |
| Asignación de tratamiento                    | 5,0                          | 6,0  | 6,0  | 4,0  | 4,0  |
| Autorización de anestesia                    | 1,5                          | 1,2  | 0,8  | 0,5  | 1,0  |
| Anestesia y Aislamiento                      | 9,0                          | 8,0  | 10,0 | 13,0 | 10,0 |
| Eliminación de caries y Formación de cavidad | 25,0                         | 30,0 | 20,0 | 25,0 | 25,0 |
| Eliminación total                            | 6,0                          | 6,0  | 4,0  | 5,0  | 4,0  |
| Obturación y pulido                          | 20,0                         | 27,0 | 30,0 | 26,0 | 22,0 |
| Verificación 1                               | 6,0                          | 6,0  | 4,0  | 5,0  | 4,0  |
| Impresión de incrustación                    | 12,0                         | 13,5 | 16,5 | 15,0 | 18,0 |
| Prueba en el paciente                        | 14,0                         | 9,0  | 9,0  | 8,0  | 10,0 |
| Radiografía                                  | 23,0                         | 22,0 | 21,0 | 17,5 | 16,5 |
| Verificación 2                               | 6,0                          | 4,0  | 7,0  | 4,0  | 4,0  |

Fuente: elaboración propia.

Entre las Figura 23 y 32 se muestran las representaciones gráficas de los tiempos cronometrados correspondientes a los subprocesos de operatoria, los cuales se encuentran representados en la tabla IV.

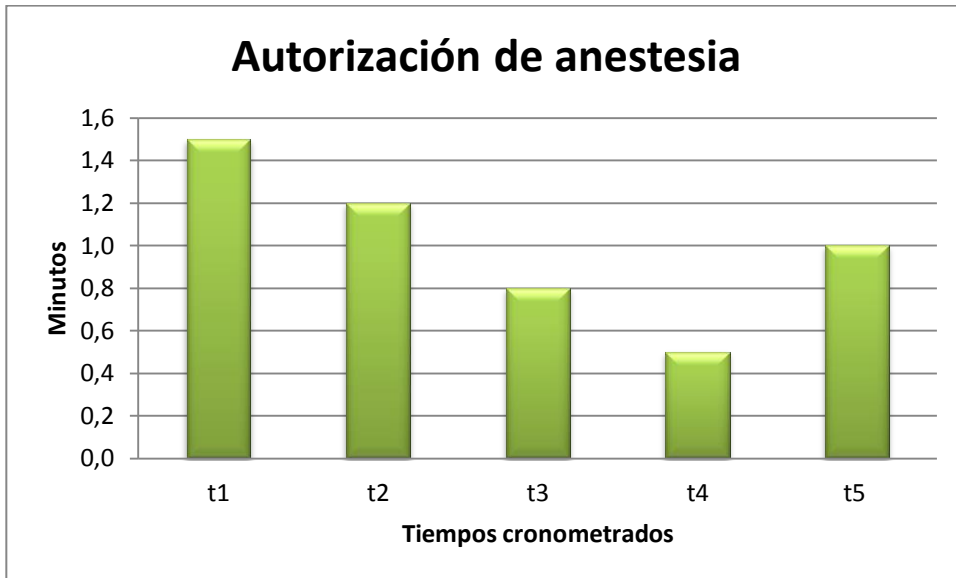
Como se observa en la tabla IV, el proceso de operatoria cuenta con dos subprocesos llamados verificación que luego de haber sido cronometrados fueron representados en una sola gráfica (ver figura 29); esto con el objetivo de poder visualizar la variación de los tiempos y realizar una comparación entre ambos subprocesos.

Figura 23. **Asignación de tratamiento**



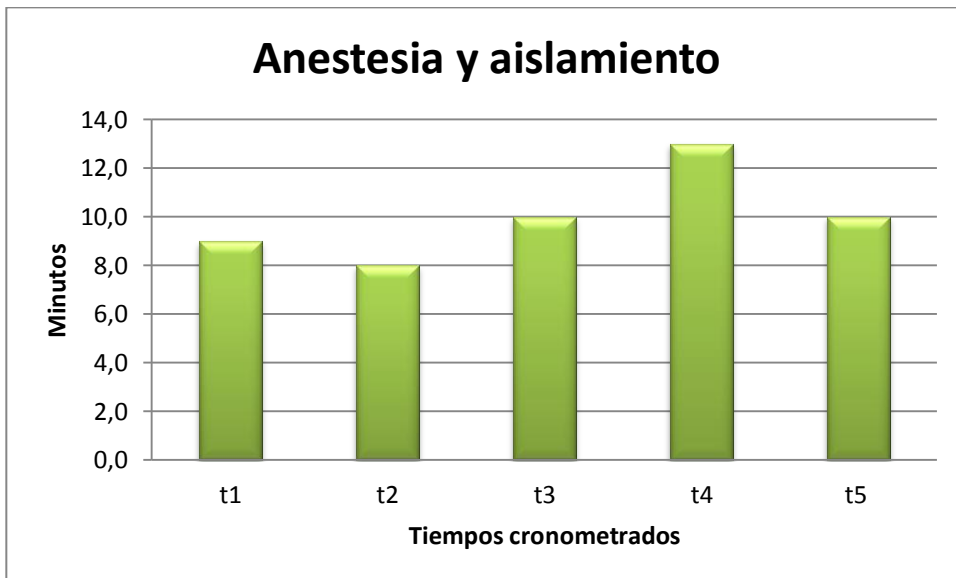
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Autorización de anestesia**



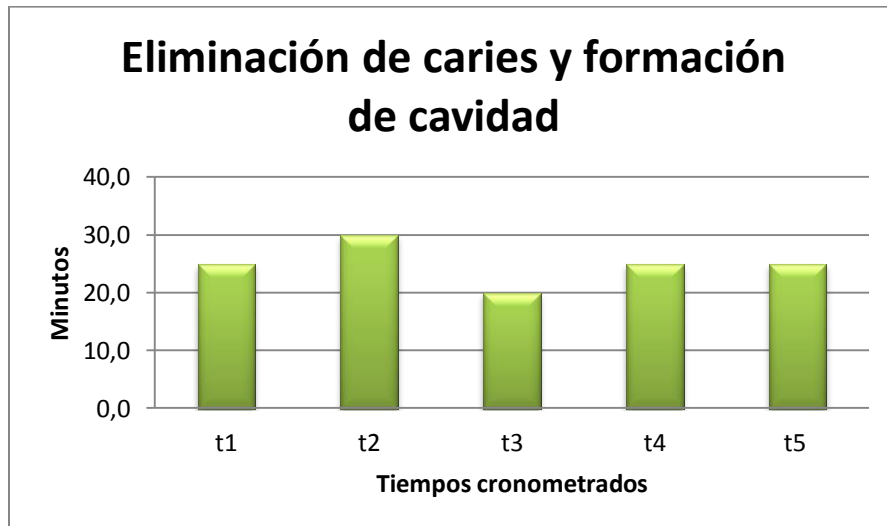
Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Anestesia y aislamiento**



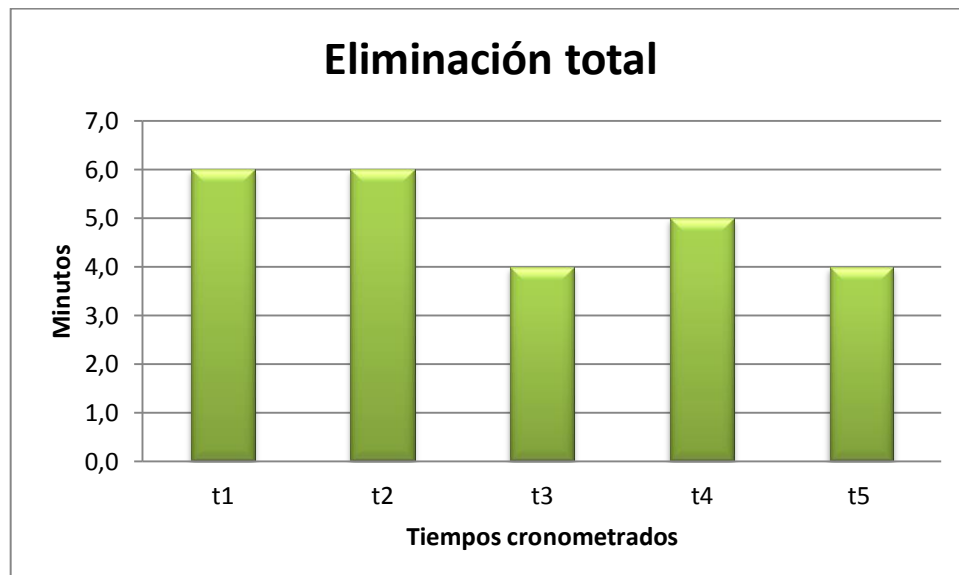
Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Eliminación de caries y formación de cavidad



Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Eliminación total



Fuente: elaboración propia.

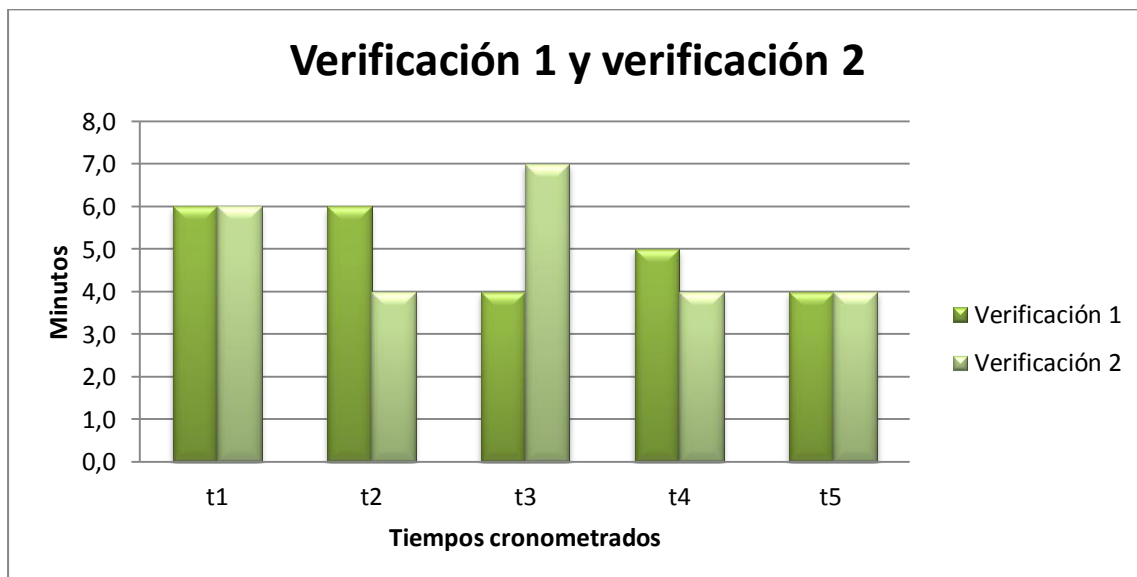


Figura 28. **Obturación y pulido**



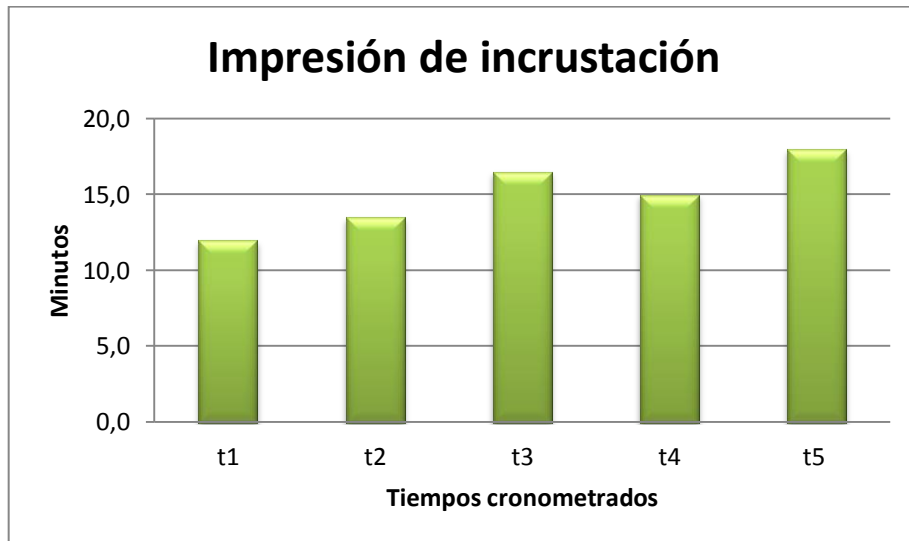
Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Verificaciones**



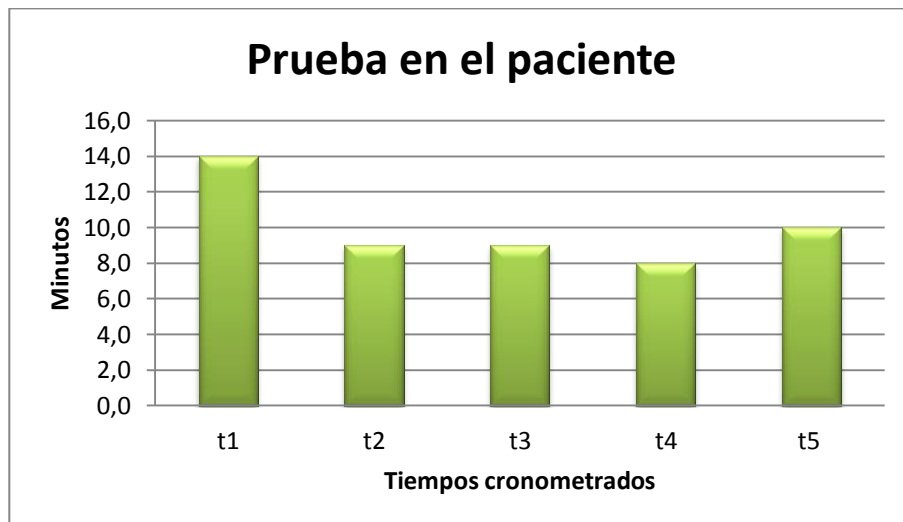
Fuente: elaboración propia.

Figura 30. Impresión de incrustación



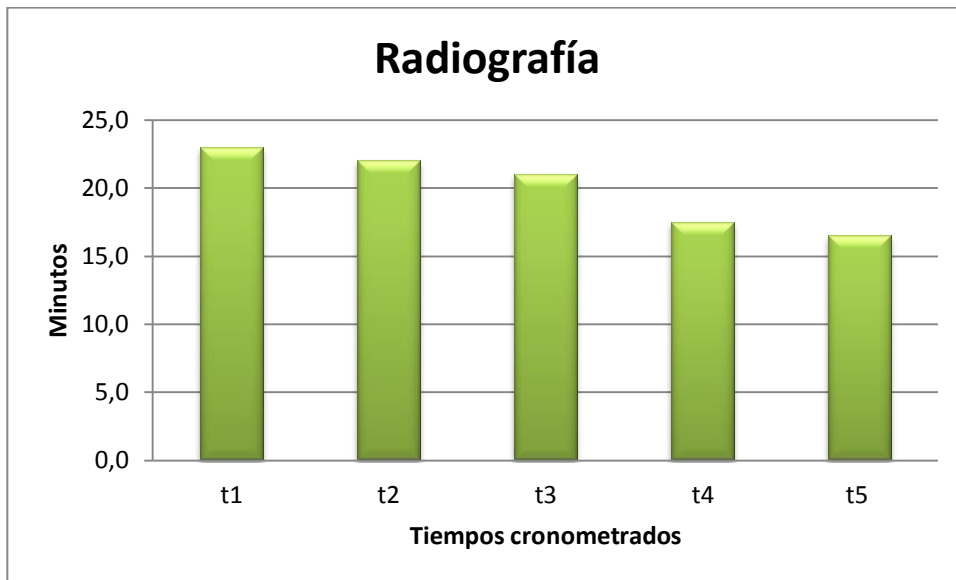
Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Prueba en el paciente



Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Radiografía



Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Tiempos cronometrados del proceso de endodoncia

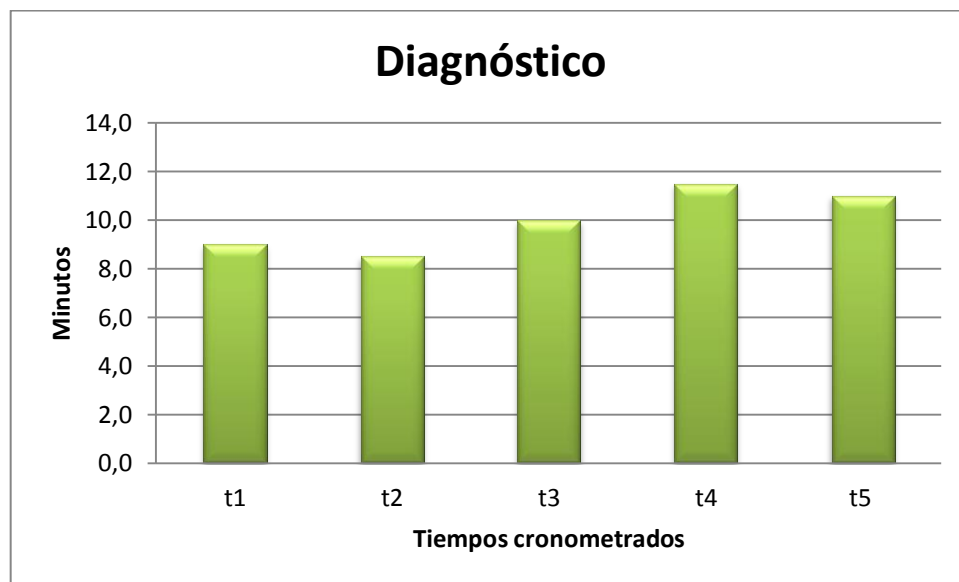
| Subproceso                                  | Tiempos (medidas en minutos) |      |      |      |      |
|---|------------------------------|------|------|------|------|
|   | t1                           | t2   | t3   | t4   | t5   |
| Diagnóstico                                 | 9,0                          | 8,5  | 10,0 | 11,5 | 11,0 |
| Autorización de anestesia                   | 5,0                          | 4,0  | 6,0  | 4,0  | 6,0  |
| Anestesiarse y aislar                       | 18,0                         | 12,0 | 14,0 | 16,0 | 15,0 |
| Eliminación de caries y formación de acceso | 12,0                         | 14,0 | 10,0 | 7,0  | 7,0  |
| Conductometría                              | 15,0                         | 15,0 | 13,0 | 16,0 | 16,0 |
| Radiografía 1                               | 4,0                          | 4,5  | 6,5  | 5,0  | 5,0  |
| Instrumentar                                | 18,0                         | 18,0 | 12,0 | 15,0 | 12,0 |
| Obturación                                  | 16,0                         | 14,0 | 14,0 | 12,0 | 19,0 |
| Radiografía 2                               | 5,0                          | 5,0  | 6,0  | 4,0  | 5,0  |
| Verificación                                | 7,0                          | 4,0  | 4,0  | 6,0  | 4,0  |

Fuente: elaboración propia.

Entre las figura 33 y 41, se muestran las representaciones gráficas de los tiempos cronometrados correspondientes a los subprocesos del proceso de endodoncia que se encuentran representados en la tabla V.

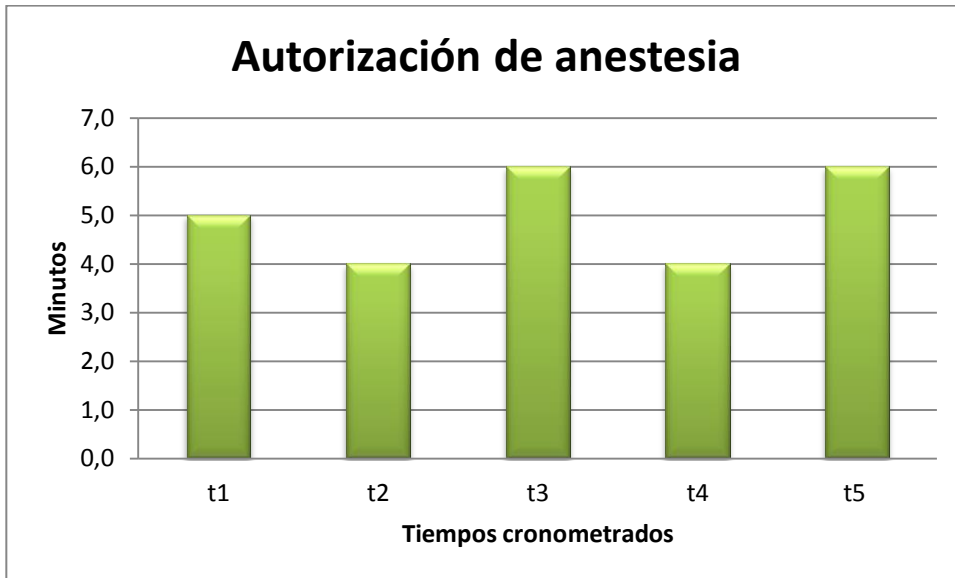
Como se observa en la tabla V, el proceso de endodoncia cuenta con dos subprocesos llamados radiografía que luego de haber sido cronometrados fueron representados en una sola gráfica (ver figura 38); con el objetivo de poder visualizar la variación de los tiempos y realizar una comparación entre ambos subprocesos.

Figura 33. **Diagnóstico**



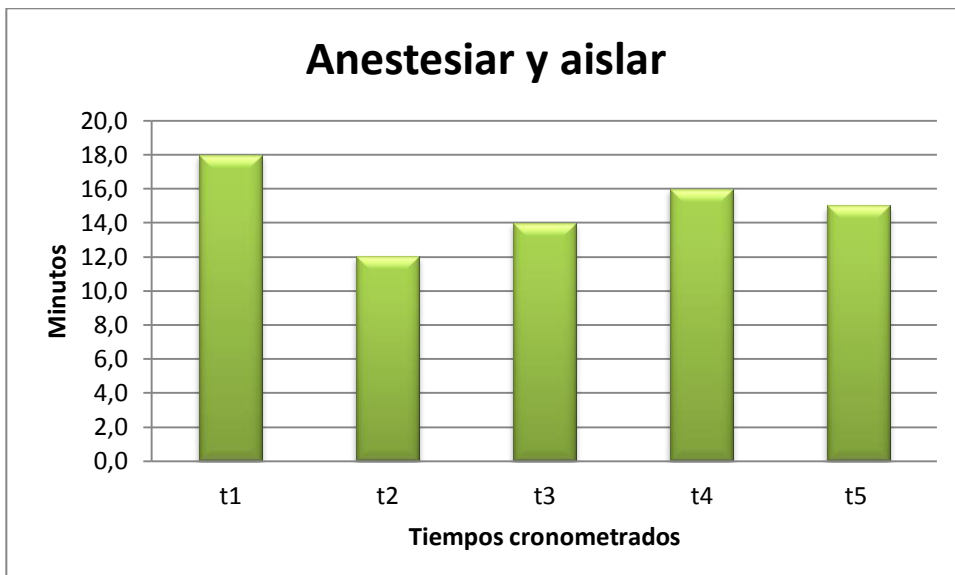
Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Autorización de anestesia**



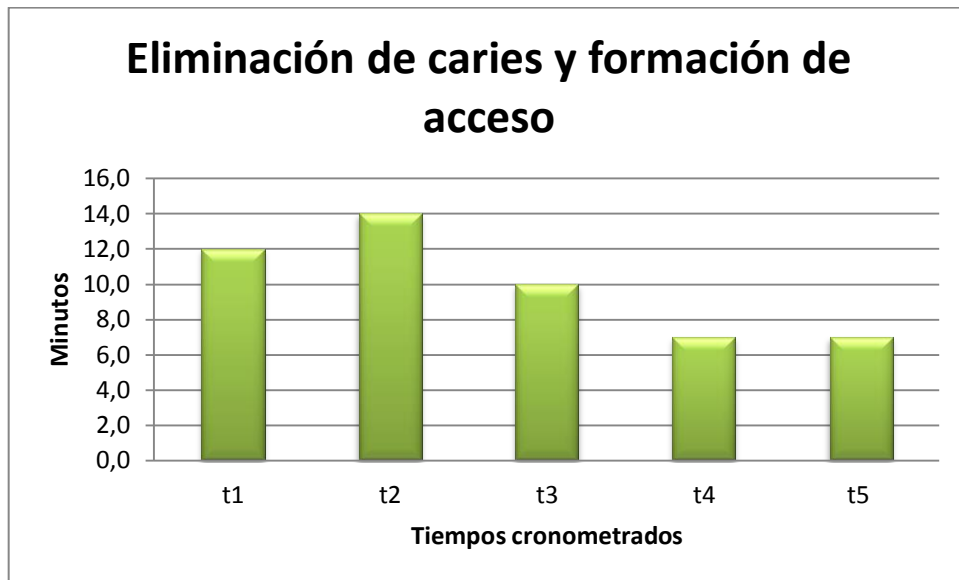
Fuente: elaboración propia.

Figura 35. **Anestesiar y aislar**



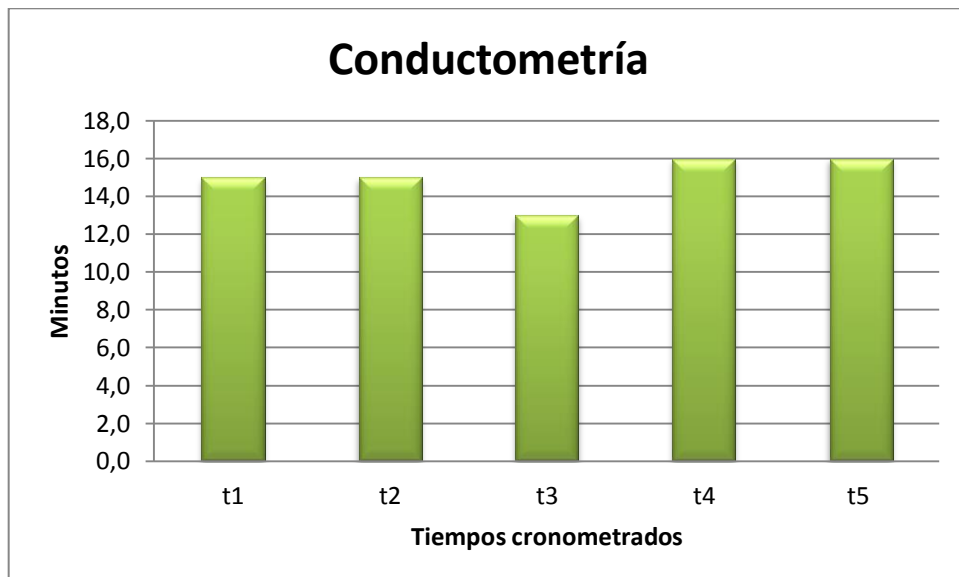
Fuente: elaboración propia.

Figura 36. **Eliminación de caries y formación de acceso**



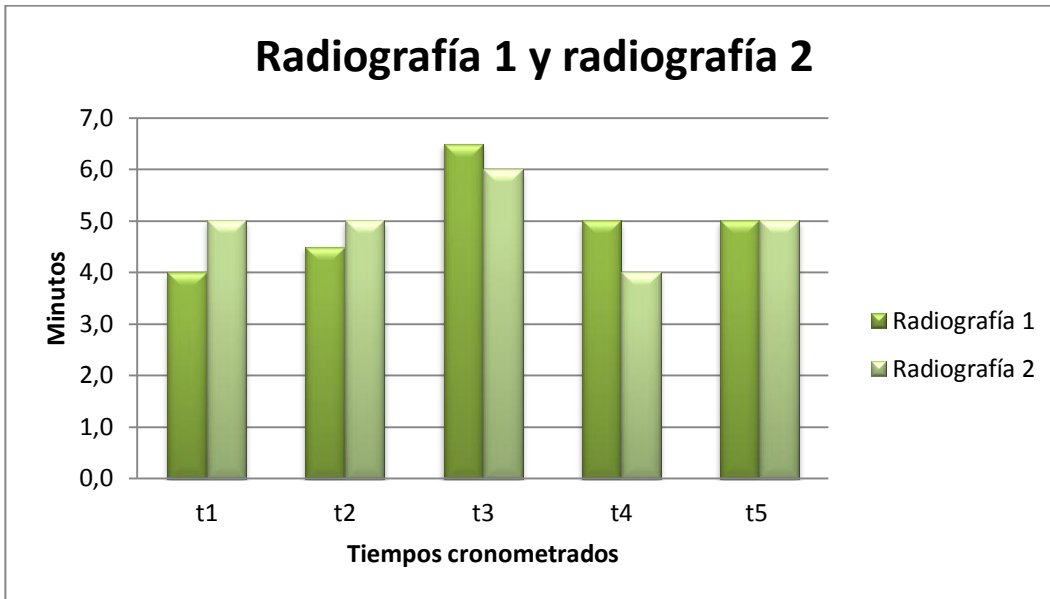
Fuente: elaboración propia.

Figura 37. **Conductometría**



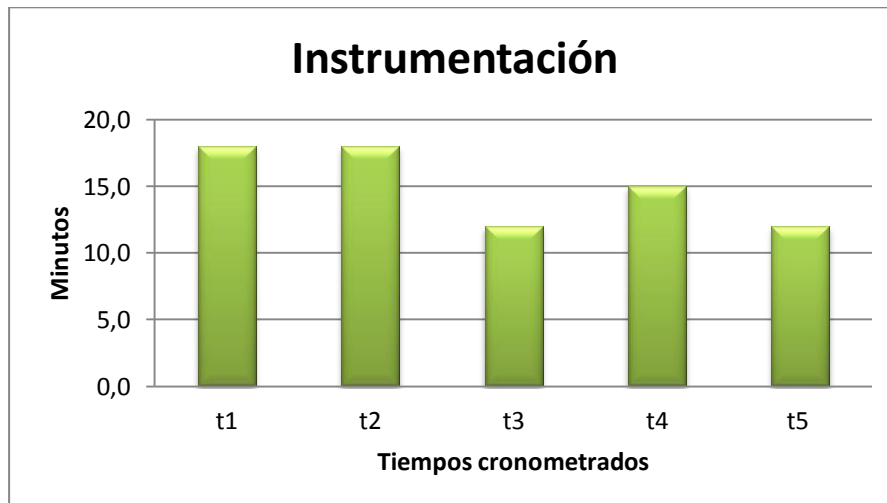
Fuente: elaboración propia.

Figura 38. Radiografías



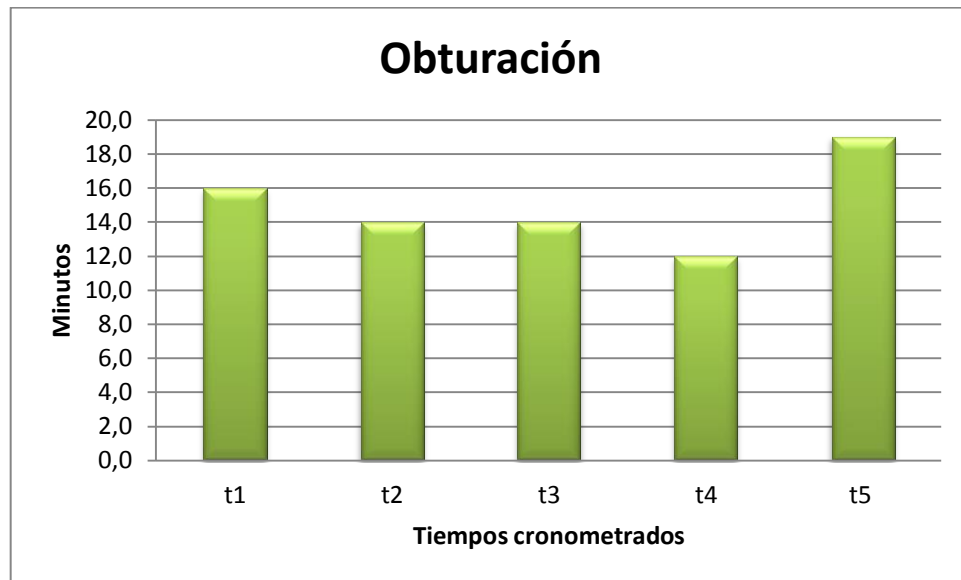
Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Instrumentación



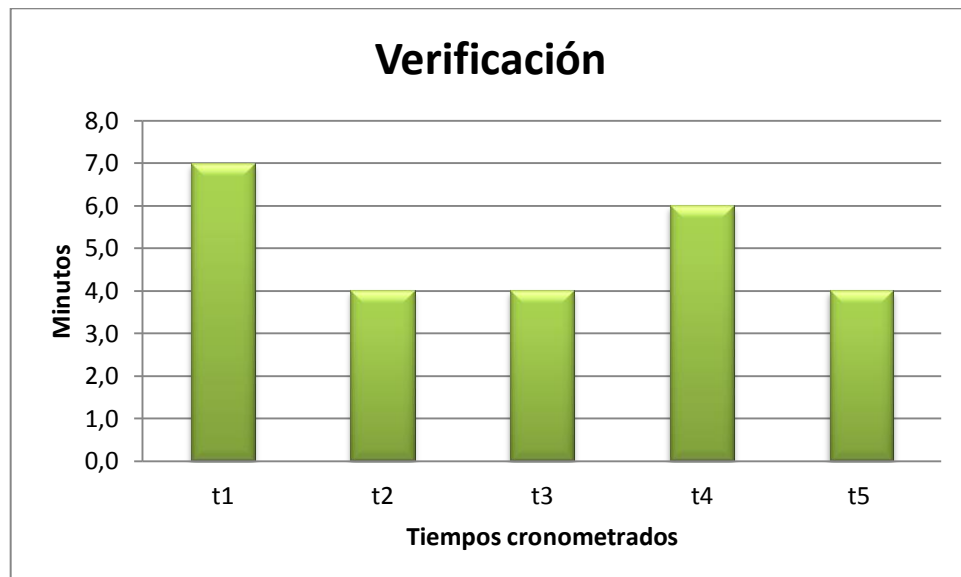
Fuente: elaboración propia.

Figura 40. **Obturación**



Fuente: elaboración propia.

Figura 41. **Verificación**



Fuente: elaboración propia.



Tabla VI. **Tiempos cronometrados del proceso de prótesis fija**

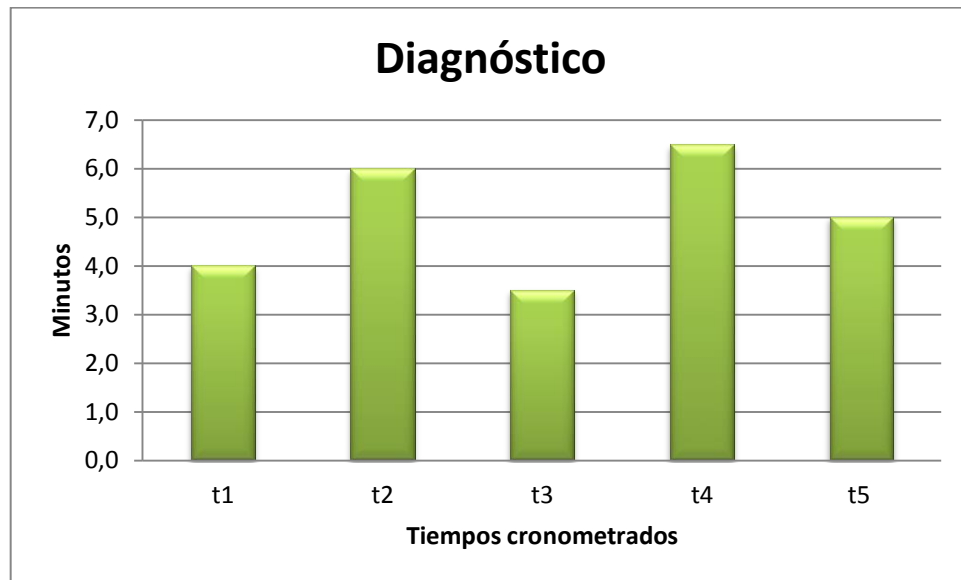
| Subproceso          | Tiempos (medido en minutos) |      |      |      |      |
|---------------------|-----------------------------|------|------|------|------|
|                     | t1                          | t2   | t3   | t4   | t5   |
| Diagnóstico         | 4,0                         | 6,0  | 3,5  | 6,5  | 5,0  |
| Anestesia           | 8,0                         | 12,0 | 10,0 | 9,0  | 11,0 |
| Corte               | 35,0                        | 25,0 | 40,0 | 25,0 | 25,0 |
| Verificación 1      | 5,0                         | 5,0  | 4,0  | 4,0  | 7,0  |
| Aplicación de Hilos | 17,5                        | 14,0 | 15,5 | 14,0 | 14,0 |
| Toma de impresión   | 22,0                        | 18,5 | 20,0 | 21,5 | 18,0 |
| Cementación         | 6,0                         | 5,0  | 5,0  | 4,0  | 5,0  |
| Radiografía         | 25,0                        | 18,0 | 18,0 | 20,0 | 19,0 |
| Verificación 2      | 6,0                         | 6,0  | 4,0  | 5,0  | 4,0  |

Fuente: elaboración propia.

Entre las Figura 42 y 49 se muestran las representaciones gráficas de los tiempos cronometrados correspondientes a los subprocesos del proceso de prótesis fija que se encuentran representados en la tabla VI.

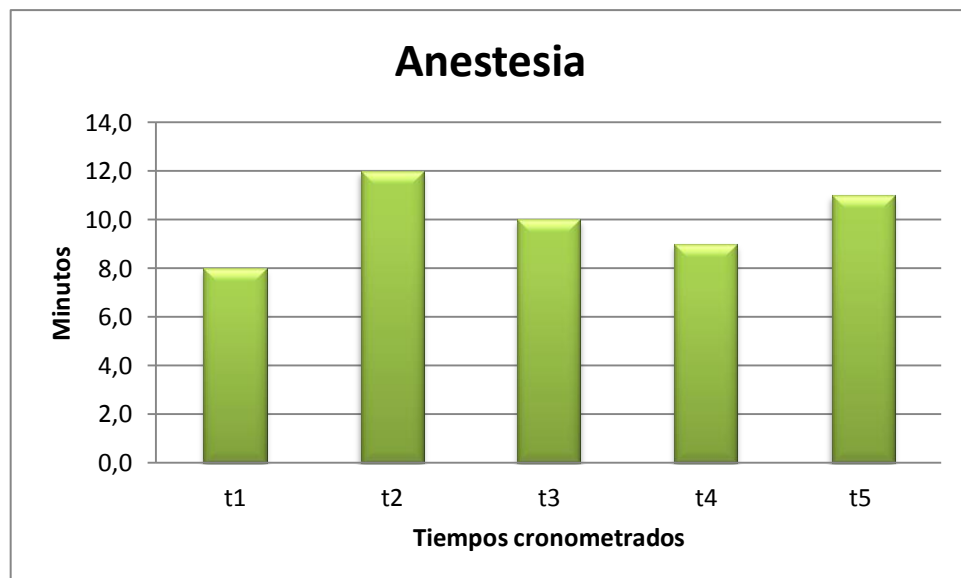
Como se observar en la tabla VI, el proceso de prótesis fija cuenta con dos subprocesos llamados verificación que luego de haber sido cronometrados fueron representados en una sola gráfica (ver figura 45); con el objetivo de poder visualizar la variación de los tiempos y realizar una comparación entre ambos subprocesos.

Figura 42. **Diagnóstico**



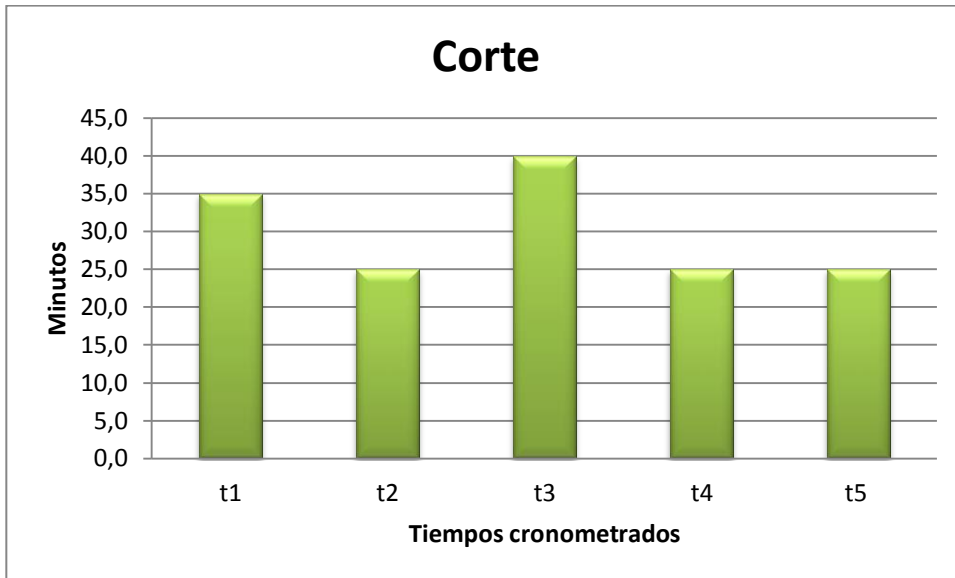
Fuente: elaboración propia.

Figura 43. **Anestesia**



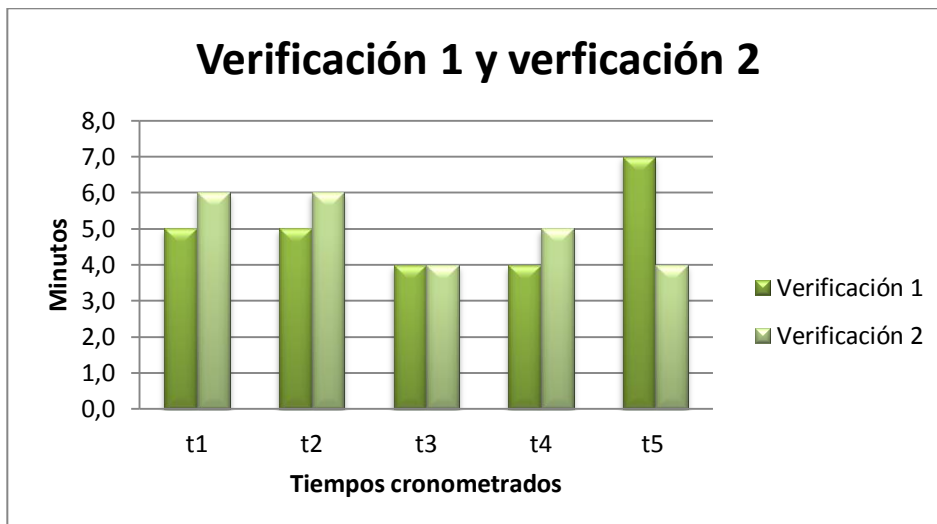
Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Corte



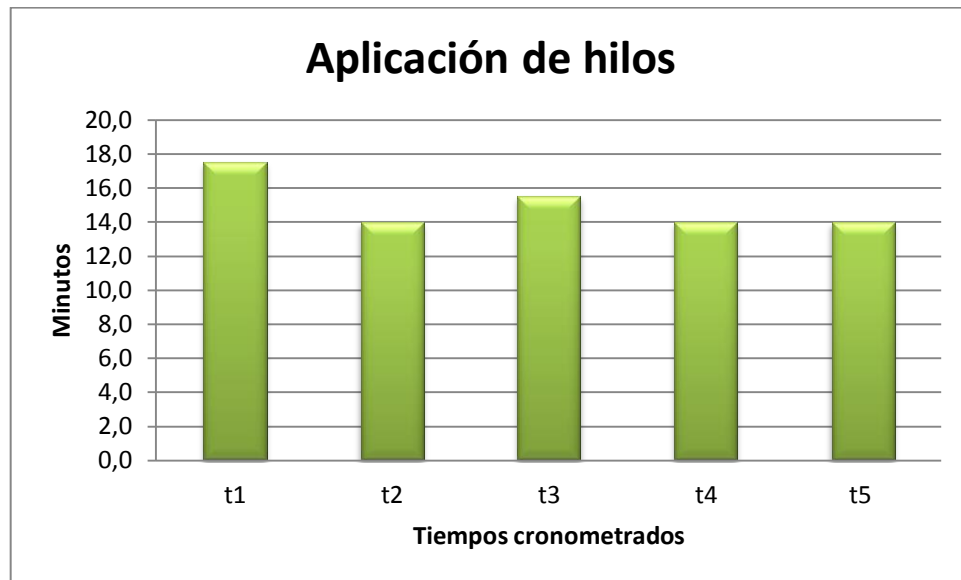
Fuente: elaboración propia.

Figura 45. Verificaciones



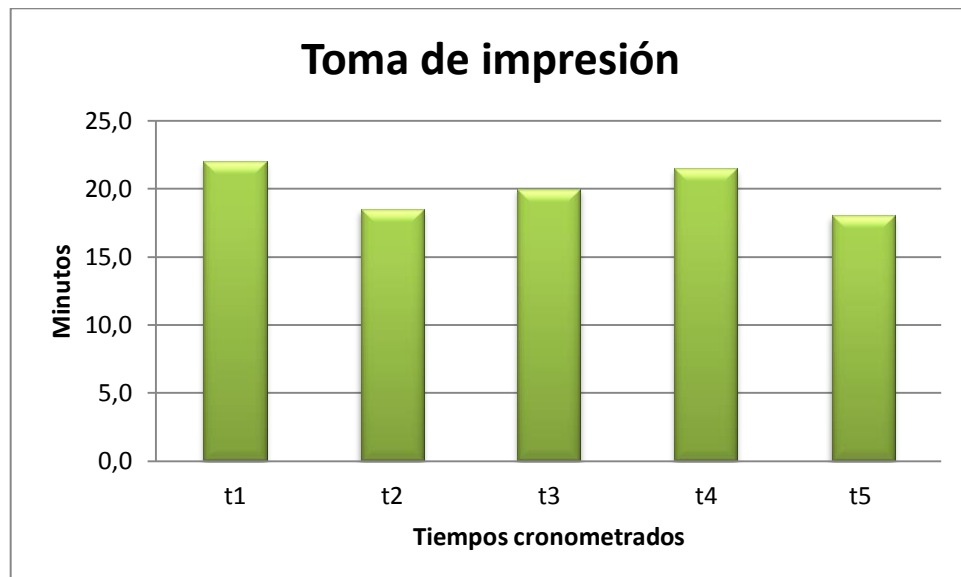
Fuente: elaboración propia.

Figura 46. Aplicación de hilos



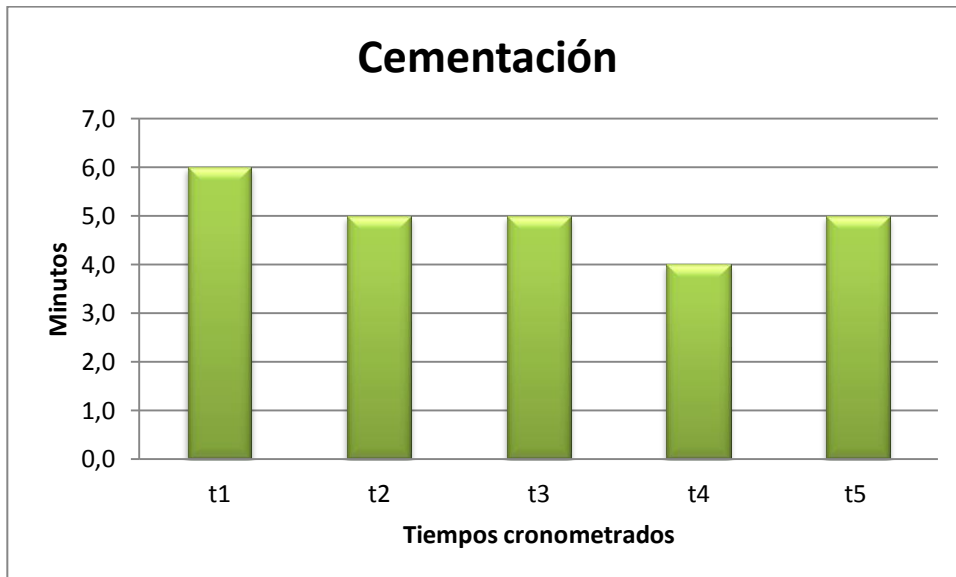
Fuente: elaboración propia.

Figura 47. Toma de impresión



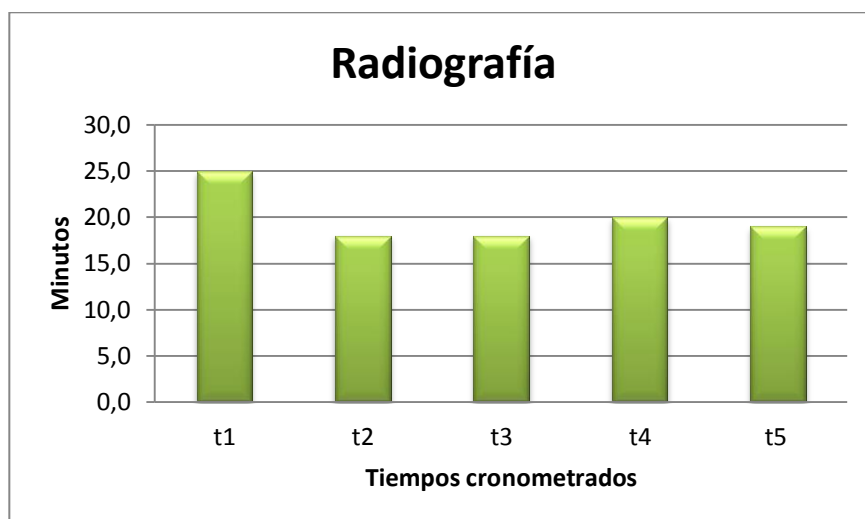
Fuente: elaboración propia.

Figura 48. Cementación



Fuente: elaboración propia.

Figura 49. Radiografía



Fuente: elaboración propia.

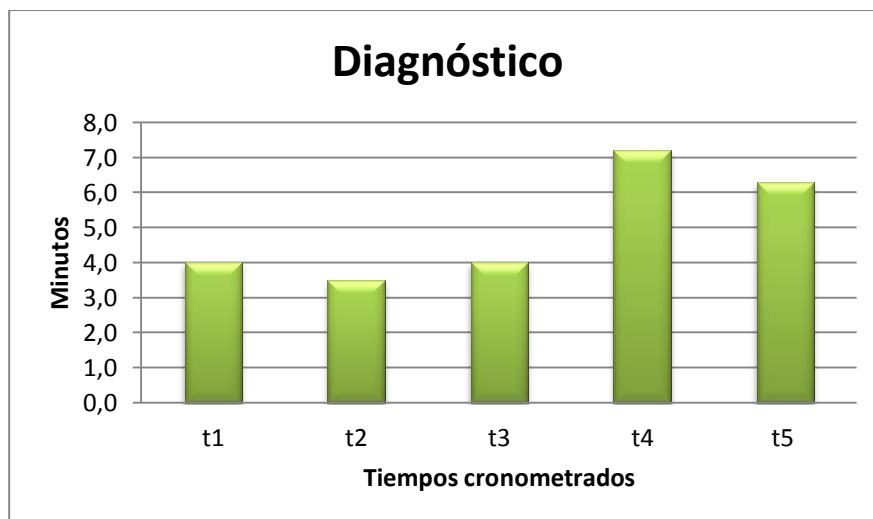
Tabla VII. **Tiempos cronometrados del proceso de prótesis removible**

| Subproceso            | Tiempos (medido en minutos) |      |      |      |      |
|-----------------------|-----------------------------|------|------|------|------|
|                       | t1                          | t2   | t3   | t4   | t5   |
| Diagnóstico           | 4,0                         | 3,5  | 4,0  | 7,2  | 6,3  |
| Evaluación del modelo | 12,0                        | 11,0 | 8,0  | 7,0  | 12,0 |
| Tope                  | 20,0                        | 24,0 | 18,0 | 18,0 | 20,0 |
| Toma de impresión     | 18,0                        | 18,0 | 20,0 | 24,0 | 20,0 |
| Prueba en el paciente | 35,0                        | 27,0 | 31,0 | 28,0 | 29,0 |
| Prueba en cera        | 17,0                        | 22,0 | 20,0 | 21,0 | 20,0 |
| Colocación            | 22,5                        | 19,0 | 19,0 | 18,5 | 21,0 |
| Reevaluación          | 34,0                        | 25,0 | 29,0 | 30,0 | 32,0 |

Fuente: elaboración propia.

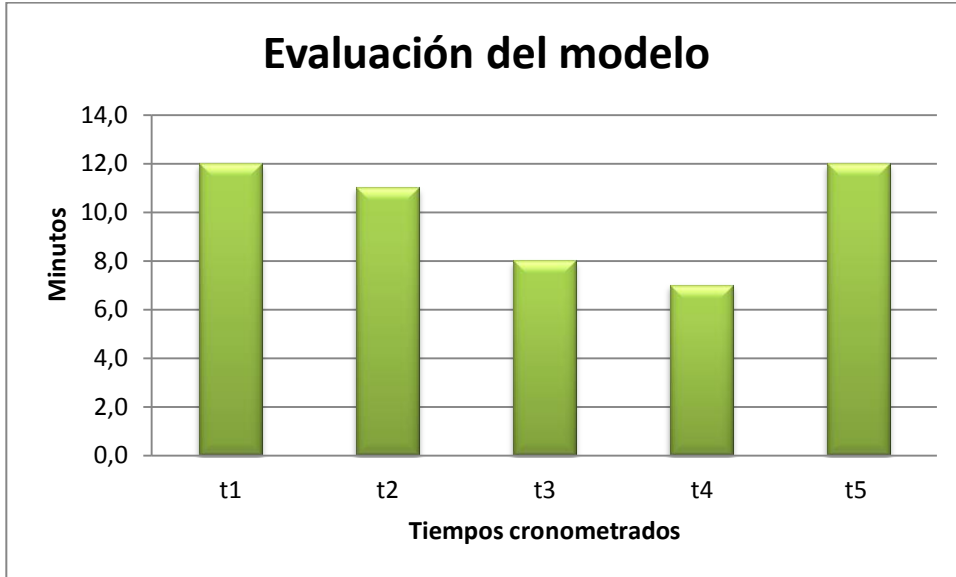
Entre las figura 50 y 57, se muestran las representaciones gráficas de los tiempos cronometrados correspondientes a los subprocesos de prótesis removible que se encuentran representados en la tabla VII.

Figura 50. **Diagnóstico**



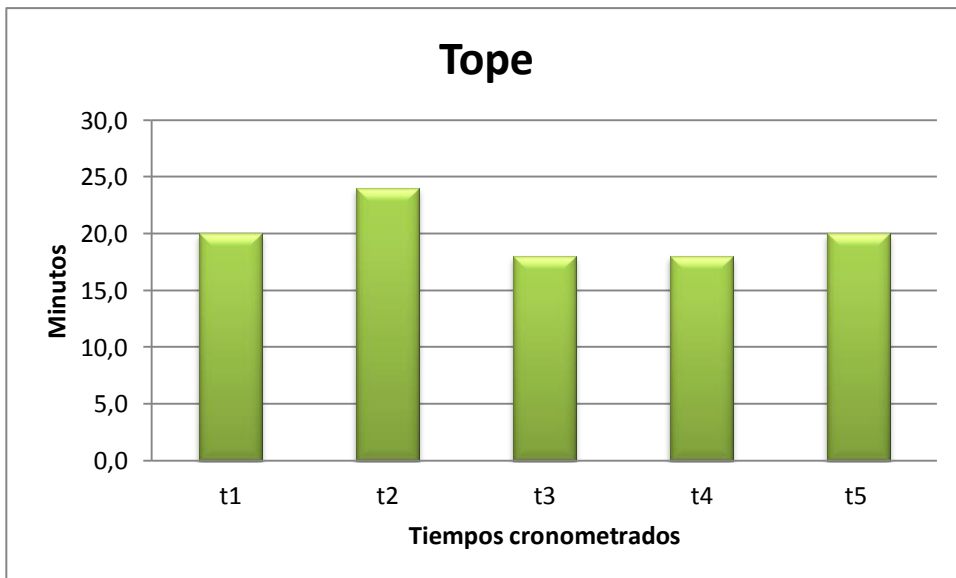
Fuente: elaboración propia.

Figura 51. Evaluación del modelo



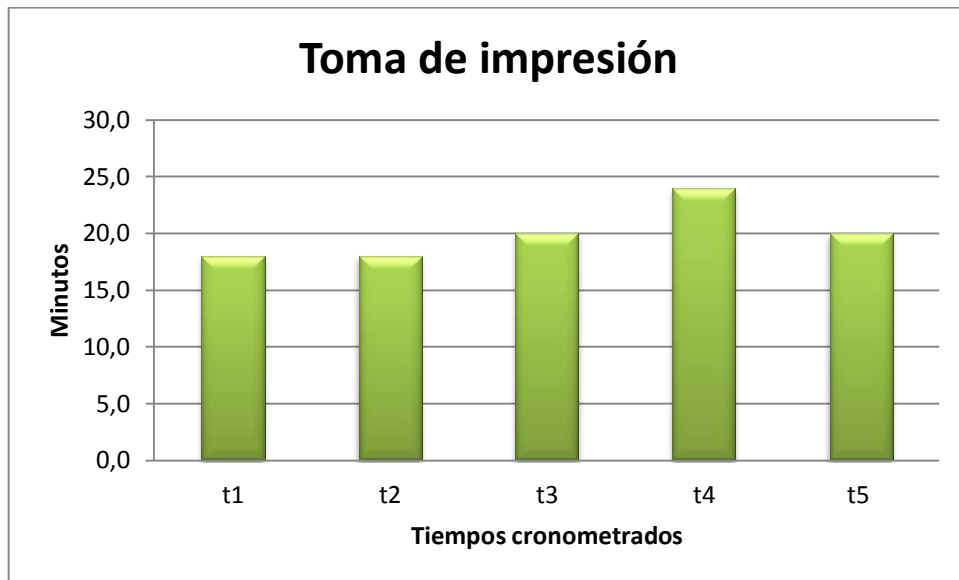
Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Tope



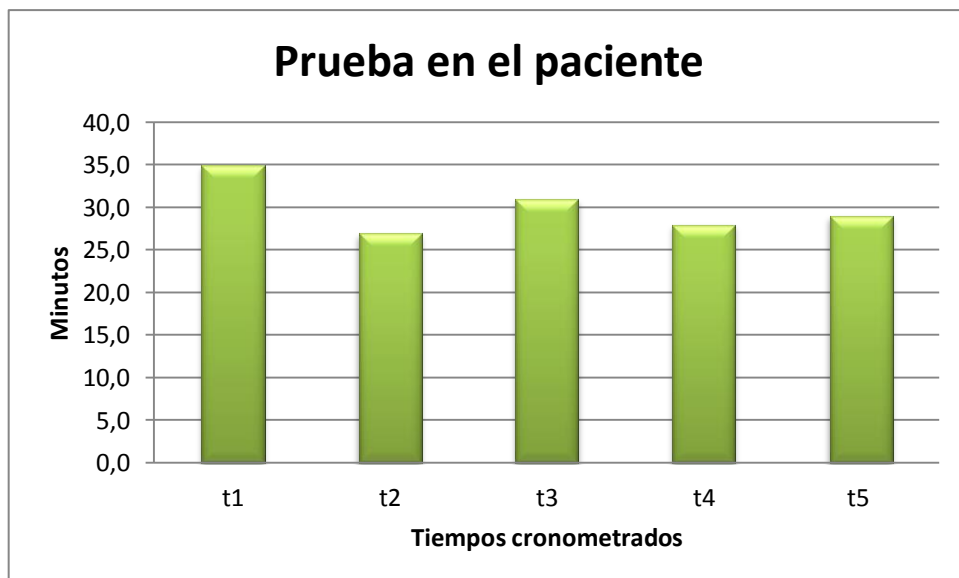
Fuente: elaboración propia.

Figura 53. Toma de impresión



Fuente: elaboración propia

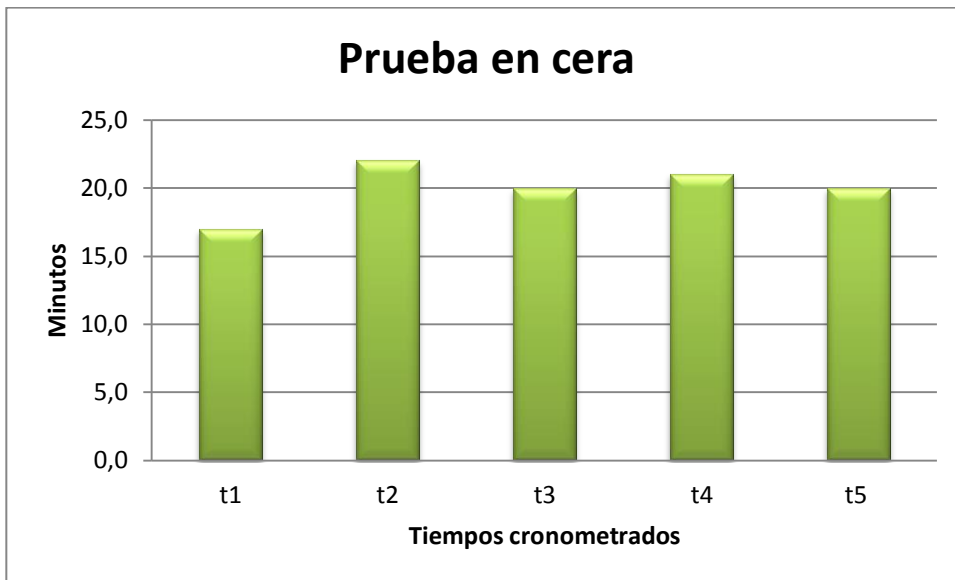
Figura 54. Prueba en el paciente



Fuente: elaboración propia.

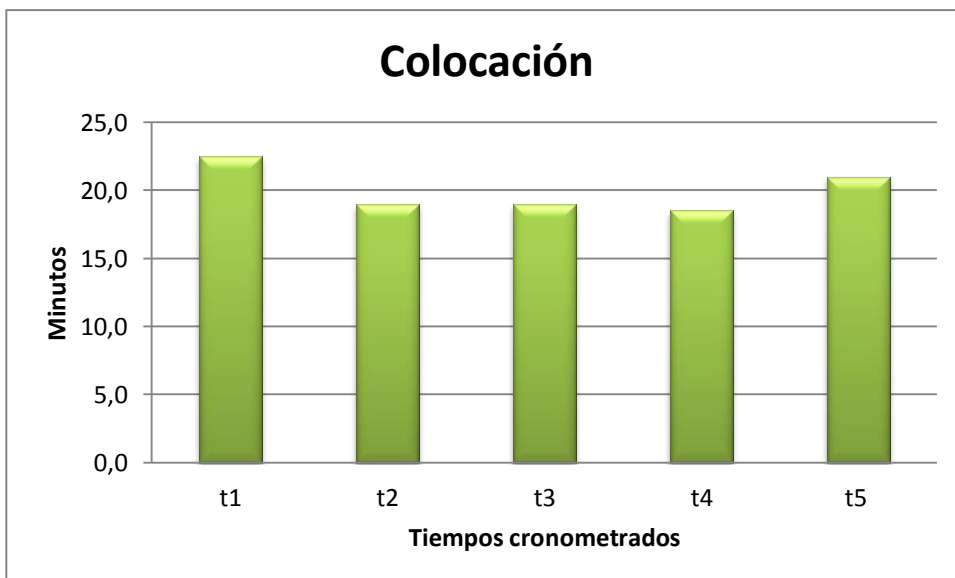


Figura 55. Prueba en cera



Fuente: elaboración propia.

Figura 56. Colocación



Fuente: elaboración propia.

Figura 57. **Reevaluación**



Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Tiempos cronometrados del proceso de prótesis total**

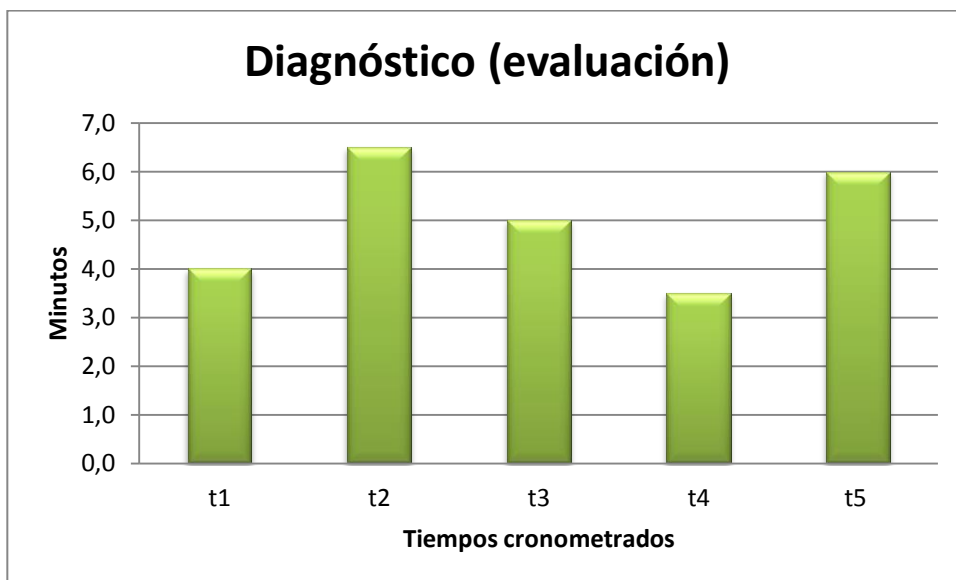
| Subproceso                                | Tiempos (medido en minutos) |      |      |      |      |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|
|   | t1                          | t2   | t3   | t4   | t5   |
| Diagnóstico (evaluación)                  | 4,0                         | 6,5  | 5,0  | 3,5  | 6,0  |
| Toma de impresión 1                       | 25,0                        | 28,0 | 32,0 | 35,0 | 30,0 |
| Cubetas individuales y sellado periférico | 67,0                        | 65,0 | 54,0 | 54,0 | 60,0 |
| Toma de impresión 2                       | 35,0                        | 27,0 | 28,0 | 29,0 | 31,0 |
| Rodete de cera                            | 65,0                        | 52,0 | 53,0 | 62,0 | 68,0 |
| Chequeo de oclusión                       | 30,0                        | 29,0 | 32,0 | 31,0 | 28,0 |
| Reevaluación                              | 25,0                        | 32,0 | 30,0 | 33,0 | 30,0 |

Fuente: elaboración propia.

Entre las figuras 58 y 63 se muestran las representaciones gráficas de los tiempos cronometrados correspondientes a los subprocesos de prótesis total que se encuentran representados en la tabla VIII.

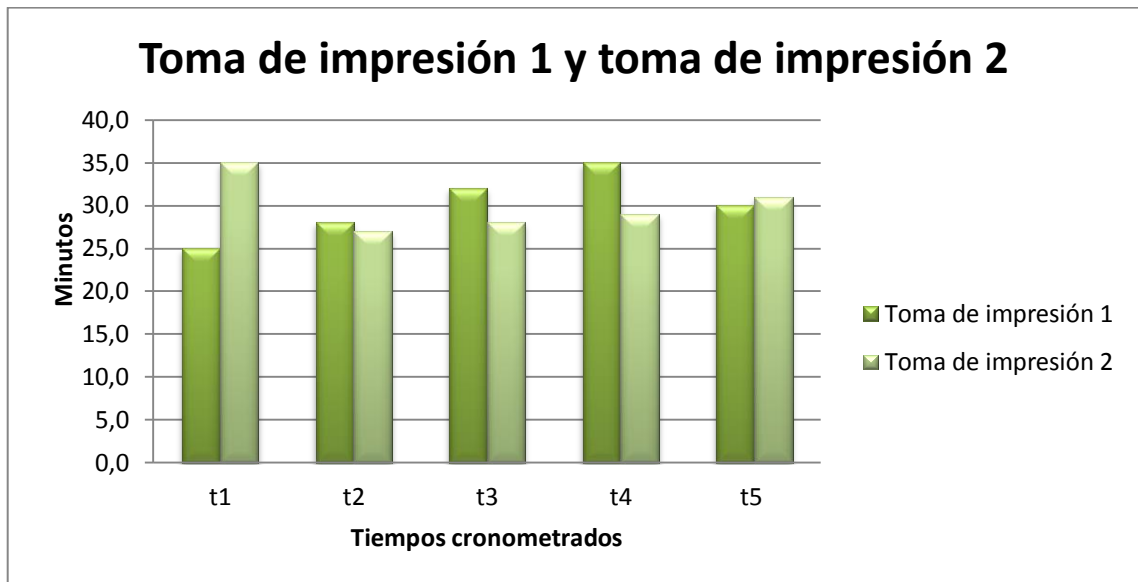
Como se observa en la tabla VIII, el proceso de prótesis total cuenta con dos subprocesos llamados toma de impresión que luego de haber sido cronometrados fueron representados en una sola gráfica (ver figura 59); con el objetivo de poder visualizar la variación de los tiempos y realizar una comparación entre ambos subprocesos.

Figura 58. **Diagnóstico**



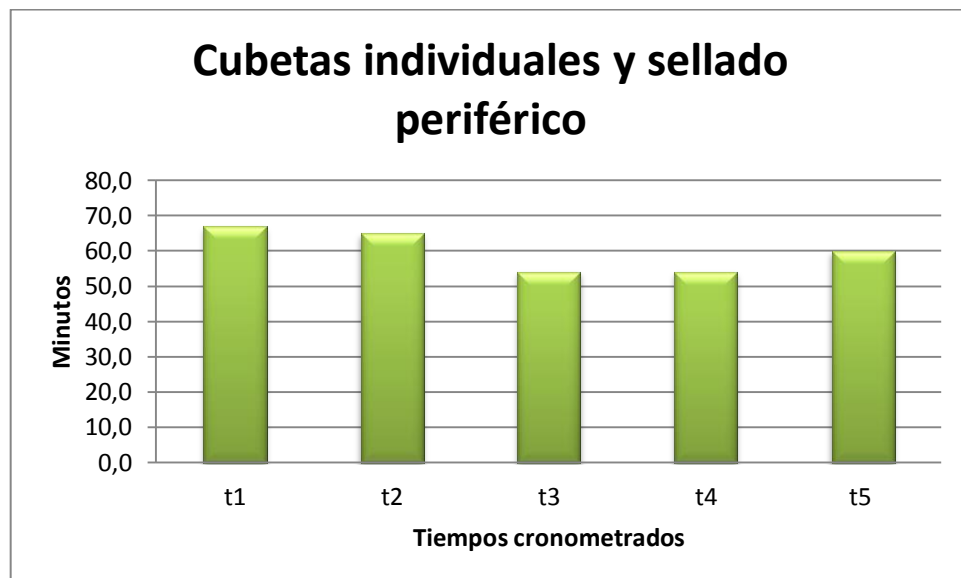
Fuente: elaboración propia.

Figura 59. Toma de impresión



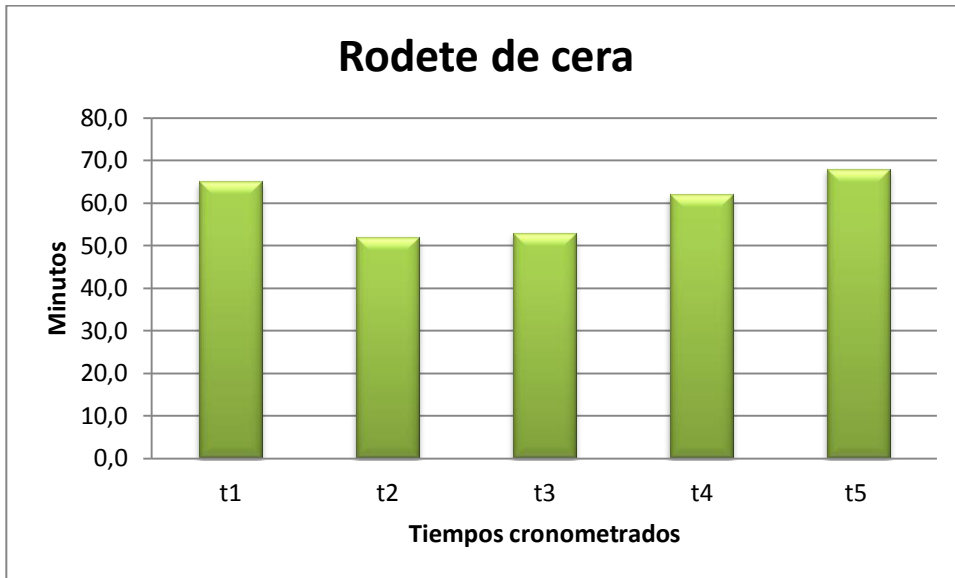
Fuente: elaboración propia.

Figura 60. Cubetas individuales y sellado periférico



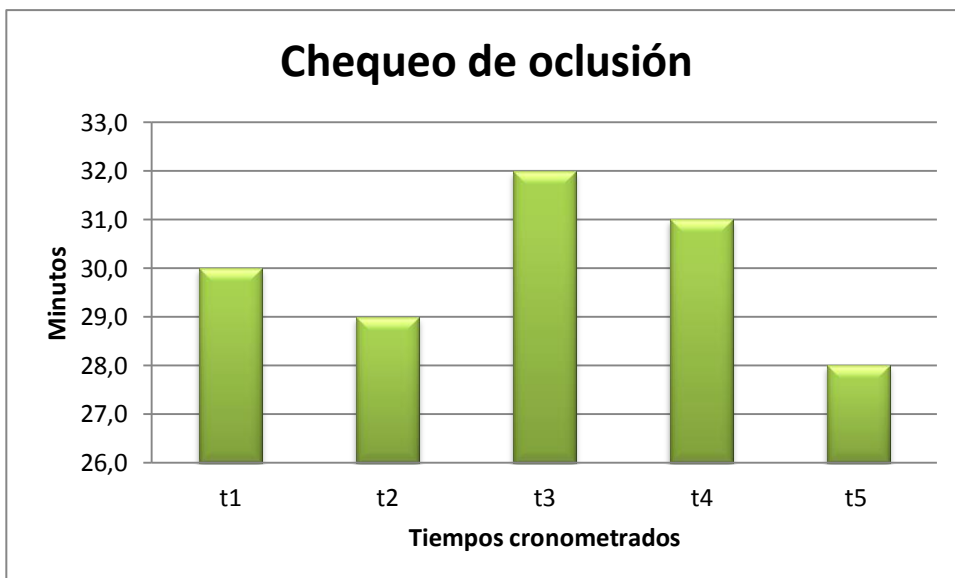
Fuente: elaboración propia.

Figura 61. Rodete de cera



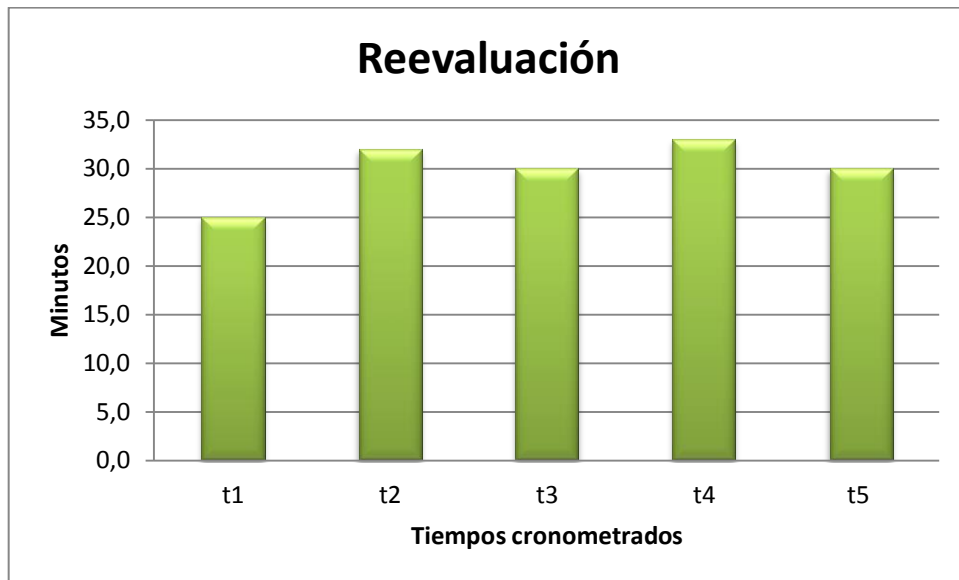
Fuente: elaboración propia.

Figura 62. Chequeo de oclusión



Fuente: elaboración propia.

Figura 63. **Reevaluación**



Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Tiempos cronometrados en la sala de espera**

| Nro. Lectura | Tiempo (medidas en minutos) |
|--------------|-----------------------------|
| t1           | 6,5                         |
| t2           | 6,7                         |
| t3           | 6,5                         |
| t5           | 7,0                         |
| t6           | 6,6                         |
| t7           | 6,9                         |
| t8           | 6,7                         |
| t9           | 6,3                         |
| t10          | 7,4                         |
| t11          | 7,5                         |
| t12          | 7,3                         |
| t13          | 6,8                         |
| t14          | 6,5                         |

Continuación de la tabla IX.

|     |     |
|-----|-----|
| t15 | 7,2 |
| t16 | 6,8 |
| t17 | 7,0 |
| t18 | 7,0 |
| t19 | 6,8 |
| t20 | 6,5 |
| t21 | 7,3 |
| t22 | 7,4 |
| t23 | 6,7 |
| t24 | 6,6 |
| t25 | 6,8 |
| t26 | 7,1 |
| t27 | 7,0 |
| t28 | 7,6 |
| t29 | 7,5 |
| t30 | 7,5 |

Fuente: elaboración propia

## 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS

En cada uno de los procesos evaluados en el estudio de campo, se han observado variaciones en el tiempo de ejecución de cada uno. Por lo cual ha sido necesario establecer el tiempo promedio por subproceso para establecer el tiempo promedio de operación del proceso general.

El tiempo promedio se ha establecido con el objetivo de tener una mejor representación de todos los tiempos generados al momento de cronometrar cada uno de los subprocesos.

### 4.1. Tiempo promedio de atención por paciente

El tiempo promedio se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$Tp = \frac{\sum Tc}{n}$$

Donde:

- Tp = tiempo promedio
- Tc = tiempo cronometrado
- n = número de valores obtenidos

Con la fórmula anterior, se procedió al cálculo del tiempo promedio en que tarda el paciente en ser atendido; es decir, desde el momento en que se le



notifica al practicante que el paciente ha llegado a la clínica hasta que se hace presente con el paciente.

Tabla X. **Tiempo promedio de atención al paciente**

| <b>No. Lectura</b> | <b>Tiempo (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> |
|--------------------|-----------------------------------|--|
| t1                 | 6,5                               | 6,9  |
| t2                 | 6,7                               |  |
| t3                 | 6,5                               |  |
| t5                 | 7,0                               |  |
| t6                 | 6,6                               |  |
| t7                 | 6,9                               |  |
| t8                 | 6,7                               |  |
| t9                 | 6,3                               |  |
| t10                | 7,4                               |  |
| t11                | 7,5                               |  |
| t12                | 7,3                               |  |
| t13                | 6,8                               |  |
| t14                | 6,5                               |  |
| t15                | 7,2                               |  |
| t16                | 6,8                               |  |
| t17                | 7,0                               |  |
| t18                | 7,0                               |  |
| t19                | 6,8                               |  |
| t20                | 6,5                               |  |
| t21                | 7,3                               |  |
| t22                | 7,4                               |  |
| t23                | 6,7                               |  |
| t24                | 6,6                               |  |
| t25                | 6,8                               |  |
| t26                | 7,1                               |  |
| t27                | 7,0                               |  |
| t28                | 7,6                               |  |
| t29                | 7,5                               |  |
| t30                | 7,5                               |  |

Fuente: elaboración propia

Dicho cálculo ha indicado que el tiempo promedio en que tarda un paciente en iniciar un proceso odontológico, desde el momento en que llega a la clínica, es de 6,9 minutos.

Al generarse un tiempo promedio de espera relativamente alto, el tiempo disponible para realizar cada uno de los subprocesos y procesos clínicos se ve altamente afectado, debido a que se acorta la capacidad de atender a la cantidad deseada de pacientes durante la jornada de atención.

#### **4.2. Análisis de tiempos de los procesos**

Como parte del análisis de los procesos, ha sido necesario establecer el tiempo promedio de operación de cada uno, que ha servido como una representación más exacta de los tiempos generados al momento de cronometrar los procesos.

Otro factor importante que se ha tomado en cuenta ha sido la holgura o suplemento para el tipo de trabajo que se realiza dentro de la clínica. Dicha holgura o suplemento se ha establecido en un valor del 16 %, según la tabla de valores de suplementos establecidos por la OIT (Organización Internacional del Trabajo), información que se detalla en el inciso 4.2.2.

Una vez obtenido el tiempo promedio de los procesos y el valor de la holgura o suplemento, se ha procedido a establecer el tiempo estándar de los procesos, con el objetivo de establecer el tiempo adecuado de cada uno de los procesos que se deseen realizar durante la cita con el paciente.

#### 4.2.1. Tiempo promedio de los procesos

Con fines de representación, se le ha aplicado la fórmula del tiempo promedio al subproceso “Asignación de tratamiento” que pertenece al proceso de “Operatoria”, para demostrar la forma en que se ha obtenido el resto de datos de cada uno de los procesos.

$$Tp = \frac{\sum(5,0 + 6,0 + 6,0 + 4,0 + 4,0)}{5}$$

Como resultado  $Tp = 5,0$  minutos, el tiempo promedio para dicho subproceso que muestra en la tabla XIII.

Una vez obtenido el tiempo promedio de cada uno de los subprocesos, se ha procedido a realizar la sumatoria, con el único objetivo de establecer el tiempo promedio total del proceso.

Tabla XI. **Tiempo promedio del proceso de periodoncia**

| Subproceso                        | Tiempos (medido en minutos) |      |      |      |      | Tiempo promedio (medido en minutos) |
|-----------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|-------------------------------------|
|                                   | t1                          | t2   | t3   | t4   | t5   |                                     |
| Cámara de observación             | 12,0                        | 9,0  | 10,0 | 11,0 | 8,0  | 10,0                                |
| Técnica 1                         | 2,0                         | 2,5  | 1,8  | 1,7  | 2,0  | 2,0                                 |
| Técnica 2                         | 5,4                         | 5,0  | 5,1  | 4,8  | 4,7  | 5,0                                 |
| Enseñanza de técnica de cepillado | 10,0                        | 9,0  | 9,0  | 11,0 | 11,0 | 10,0                                |
| Detartraje                        | 65,0                        | 62,0 | 55,0 | 52,0 | 66,0 | 60,0                                |
| Aplicación de profilaxis          | 11,0                        | 12,0 | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 10,0                                |
| Aplicación de flúor               | 4,0                         | 5,0  | 5,0  | 6,0  | 5,0  | 5,0                                 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Tiempo promedio total del proceso de periodoncia**

| <b>Subproceso</b>                 | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio total (medido en minutos)</b> |
|-----------------------------------|--|--|
| Cámara de observación             | 10,0                                       | 102,0  |
| Técnica 1                         | 2,0  |  |
| Técnica 2                         | 5,0  |  |
| Enseñanza de técnica de cepillado | 10,0                                       |  |
| Detartraje                        | 60,0                                       |  |
| Aplicación de profilaxis          | 10,0                                       |  |
| Aplicación de flúor               | 5,0  |  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Tiempo promedio del proceso de operatoria**

| <b>Subproceso</b>                            | <b>Tiempos (medido en minutos)</b> |           |           |           |           | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> |
|--|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|  | <b>t1</b>                          | <b>t2</b> | <b>t3</b> | <b>t4</b> | <b>t5</b> |  |
| Asignación de tratamiento                    | 5,0                                | 6,0       | 6,0       | 4,0       | 4,0       | 5,0  |
| Autorización de anestesia                    | 1,5                                | 1,2       | 0,8       | 0,5       | 1,0       | 1,0  |
| Anestesia y Aislamiento                      | 9,0                                | 8,0       | 10,0      | 13,0      | 10,0      | 10,0                                       |
| Eliminación de caries y formación de cavidad | 25,0                               | 30,0      | 20,0      | 25,0      | 25,0      | 25,0                                       |
| Eliminación total                            | 6,0                                | 6,0       | 4,0       | 5,0       | 4,0       | 5,0  |
| Obturación y pulido                          | 20,0                               | 27,0      | 30,0      | 26,0      | 22,0      | 25,0                                       |
| Verificación                                 | 6,0                                | 6,0       | 4,0       | 5,0       | 4,0       | 5,0  |
| Impresión de incrustación                    | 12,0                               | 13,5      | 16,5      | 15,0      | 18,0      | 15,0                                       |
| Prueba en el paciente                        | 14,0                               | 9,0       | 9,0       | 8,0       | 10,0      | 10,0                                       |
| Radiografía                                  | 23,0                               | 22,0      | 21,0      | 17,5      | 16,5      | 20,0                                       |
| Verificación                                 | 6,0                                | 4,0       | 7,0       | 4,0       | 4,0       | 5,0  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Tiempo promedio total del proceso de operatoria**

| <b>Subproceso</b>                            | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio total (medido en minutos)</b> |
|--|--|--|
| Asignación de tratamiento                    | 5,0  | 126,0  |
| Autorización de anestesia                    | 1,0  |  |
| Anestesia y Aislamiento                      | 10,0                                       |  |
| Eliminación de caries y formación de cavidad | 25,0                                       |  |
| Eliminación total                            | 5,0  |  |
| Obturación y pulido                          | 25,0                                       |  |
| Verificación                                 | 5,0  |  |
| Impresión de incrustación                    | 15,0                                       |  |
| Prueba en el paciente                        | 10,0                                       |  |
| Radiografía                                  | 20,0                                       |  |
| Verificación                                 | 5,0  |  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Tiempo promedio del proceso de endodencia**

| <b>Subproceso</b>                           | <b>Tiempos (medido en minutos)</b> |           |           |           |           | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> |
|---|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|   | <b>t1</b>                          | <b>t2</b> | <b>t3</b> | <b>t4</b> | <b>t5</b> |  |
| Diagnóstico                                 | 9,0                                | 8,5       | 10,0      | 11,5      | 11,0      | 10,0                                       |
| Autorización de anestesia                   | 5,0                                | 4,0       | 6,0       | 4,0       | 6,0       | 5,0  |
| Anestesiarse y aislar                       | 18,0                               | 12,0      | 14,0      | 16,0      | 15,0      | 15,0                                       |
| Eliminación de caries y formación de acceso | 12,0                               | 14,0      | 10,0      | 7,0       | 7,0       | 10,0                                       |
| Conductometría                              | 15,0                               | 15,0      | 13,0      | 16,0      | 16,0      | 15,0                                       |
| Radiografía                                 | 4,0                                | 4,5       | 6,5       | 5,0       | 5,0       | 5,0  |
| Instrumentar                                | 18,0                               | 18,0      | 12,0      | 15,0      | 12,0      | 15,0                                       |
| Obturación                                  | 16,0                               | 14,0      | 14,0      | 12,0      | 19,0      | 15,0                                       |
| Radiografía                                 | 5,0                                | 5,0       | 6,0       | 4,0       | 5,0       | 5,0  |
| Verificación                                | 7,0                                | 4,0       | 4,0       | 6,0       | 4,0       | 5,0  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Tiempo promedio total del proceso de endodoncia**

| <b>Subproceso</b>                           | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio total (medido en minutos)</b> |
|---|--|--|
| Diagnóstico                                 | 10,0                                       | 100,0  |
| Autorización de anestesia                   | 5,0  |  |
| Anestesiar y aislar                         | 15,0                                       |  |
| Eliminación de caries y formación de acceso | 10,0                                       |  |
| Conductometría                              | 15,0                                       |  |
| Radiografía                                 | 5,0  |  |
| Instrumentar                                | 15,0                                       |  |
| Obturación                                  | 15,0                                       |  |
| Radiografía                                 | 5,0  |  |
| Verificación                                | 5,0  |  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Tiempo promedio del proceso de prótesis fija**

| <b>Subproceso</b>   | <b>Tiempos (medido en minutos)</b> |           |           |           |           | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> |
|---------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|                     | <b>t1</b>                          | <b>t2</b> | <b>t3</b> | <b>t4</b> | <b>t5</b> |  |
| Diagnóstico         | 4,0                                | 6,0       | 3,5       | 6,5       | 5,0       | 5,0  |
| Anestesia           | 8,0                                | 12,0      | 10,0      | 9,0       | 11,0      | 10,0                                       |
| Corte               | 35,0                               | 25,0      | 40,0      | 25,0      | 25,0      | 30,0                                       |
| Verificación        | 5,0                                | 5,0       | 4,0       | 4,0       | 7,0       | 5,0  |
| Aplicación de hilos | 17,5                               | 14,0      | 15,5      | 14,0      | 14,0      | 15,0                                       |
| Toma de impresión   | 22,0                               | 18,5      | 20,0      | 21,5      | 18,0      | 20,0                                       |
| Cementación         | 6,0                                | 5,0       | 5,0       | 4,0       | 5,0       | 5,0  |
| Radiografía         | 25,0                               | 18,0      | 18,0      | 20,0      | 19,0      | 20,0                                       |
| Verificación        | 6,0                                | 6,0       | 4,0       | 5,0       | 4,0       | 5,0  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Tiempo promedio total del proceso de prótesis fija**

| <b>Subproceso</b>   | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio total (medido en minutos)</b> |
|---------------------|--|--|
| Diagnóstico         | 5,0  | 115,0  |
| Anestesia           | 10,0                                       |  |
| Corte               | 30,0                                       |  |
| Verificación        | 5,0  |  |
| Aplicación de hilos | 15,0                                       |  |
| Toma de impresión   | 20,0                                       |  |
| Cementación         | 5,0  |  |
| Radiografía         | 20,0                                       |  |
| Verificación        | 5,0  |  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Tiempo promedio del proceso de prótesis removible**

| <b>Subproceso</b>     | <b>Tiempos (medido en minutos)</b> |           |           |           |           | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> |
|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|                       | <b>t1</b>                          | <b>t2</b> | <b>t3</b> | <b>t4</b> | <b>t5</b> |  |
| Diagnóstico           | 4,0                                | 3,5       | 4,0       | 7,2       | 6,3       | 5,0  |
| Evaluación del modelo | 12,0                               | 11,0      | 8,0       | 7,0       | 12,0      | 10,0                                       |
| Tope                  | 20,0                               | 24,0      | 18,0      | 18,0      | 20,0      | 20,0                                       |
| Toma de impresión     | 18,0                               | 18,0      | 20,0      | 24,0      | 20,0      | 20,0                                       |
| Prueba en el paciente | 35,0                               | 27,0      | 31,0      | 28,0      | 29,0      | 30,0                                       |
| Prueba en cera        | 17,0                               | 22,0      | 20,0      | 21,0      | 20,0      | 20,0                                       |
| Colocación            | 22,5                               | 19,0      | 19,0      | 18,5      | 21,0      | 20,0                                       |
| Reevaluación          | 34,0                               | 25,0      | 29,0      | 30,0      | 32,0      | 30,0                                       |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Tiempo promedio total del proceso de prótesis removible**

| <b>Subproceso</b>     | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio total (medido en minutos)</b> |
|-----------------------|--|--|
| Diagnóstico           | 5,0  | 155,0  |
| Evaluación del modelo | 10,0                                       |  |
| Tope                  | 20,0                                       |  |
| Toma de impresión     | 20,0                                       |  |
| Prueba en el paciente | 30,0                                       |  |
| Prueba en cera        | 20,0                                       |  |
| Colocación            | 20,0                                       |  |
| Reevaluación          | 30,0                                       |  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Tiempo promedio del proceso de prótesis total**

| <b>Subproceso</b>                         | <b>Tiempos (medido en minutos)</b> |           |           |           |           | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> |
|---|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|   | <b>t1</b>                          | <b>t2</b> | <b>t3</b> | <b>t4</b> | <b>t5</b> |  |
| Diagnóstico                               | 4,0                                | 6,5       | 5,0       | 3,5       | 6,0       | 5,0  |
| Toma de impresión                         | 25,0                               | 28,0      | 32,0      | 35,0      | 30,0      | 30,0                                       |
| Cubetas individuales y sellado periférico | 67,0                               | 65,0      | 54,0      | 54,0      | 60,0      | 60,0                                       |
| Toma de impresión                         | 35,0                               | 27,0      | 28,0      | 29,0      | 31,0      | 30,0                                       |
| Rodete de cera                            | 65,0                               | 52,0      | 53,0      | 62,0      | 68,0      | 60,0                                       |
| Chequeo de oclusión                       | 30,0                               | 29,0      | 32,0      | 31,0      | 28,0      | 30,0                                       |
| Reevaluación                              | 25,0                               | 32,0      | 30,0      | 33,0      | 30,0      | 30,0                                       |

Fuente: elaboración propia.



Tabla XXII. **Tiempo promedio total del proceso de prótesis total**

| <b>Subproceso</b>                         | <b>Tiempo promedio (medido en minutos)</b> | <b>Tiempo promedio total (medido en minutos)</b> |
|---|--|--|
| Diagnóstico                               | 5,0  | 245,0  |
| Toma de impresión                         | 30,0                                       |  |
| Cubetas individuales y sellado periférico | 60,0                                       |  |
| Toma de impresión                         | 30,0                                       |  |
| Rodete de cera                            | 60,0                                       |  |
| Chequeo de oclusión                       | 30,0                                       |  |
| Reevaluación                              | 30,0                                       |  |

Fuente: elaboración propia

#### **4.2.2. Holguras de los procesos**

El objetivo de la aplicación de holguras o suplementos en los procesos de la clínica dental de la Facultad de Odontología es lograr generar un ajuste a las variaciones o demoras que pueden existir durante la ejecución de dichos procesos: demoras personales, de trabajo o ambientales.

Los factores que se han tomado en cuenta al momento de establecer los suplementos para los procesos, han sido los siguientes:

- (A5) ropa molesta: el uso de guantes de caucho para cirugía durante los procesos que posee un valor del 1 %.
- (B1) concentración/ansiedad: el alto nivel de concentración al momento de trabajar piezas a detalle que posee un valor del 15 %.

Entonces la holgura o suplemento que ha de utilizarse para el cálculo del tiempo estándar de los procesos posee un valor del 16 %.

#### 4.2.3. Tiempo estándar de los procesos

En este caso el tiempo estándar hace referencia al tiempo que necesita un practicante con experiencia promedio para llevar a cabo los distintos procesos odontológicos con la habilidad adecuada, bajo condiciones de trabajo normales, según estándares de calidad específicos.

Para el cálculo del tiempo estándar de cada uno de los procesos dentro de la clínica dental de la Facultad de Odontología, ha sido necesaria la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Ts = Tp * (1 + S)$$

Donde:

- Ts = tiempo estándar
- Tp = tiempo promedio
- S = suplemento

Tabla XXIII. **Tiempo estándar del proceso de periodoncia**

| Tiempo promedio total (medido en minutos) | Holgura o suplemento | Tiempo estándar |
|---|----------------------|-----------------|
| 102 0                                     | 16 %                 | 118 3           |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Tiempo estándar del proceso de operatoria**

| <b>Tiempo promedio total<br/>(medidas en minutos)</b> | <b>Holgura o<br/>suplemento</b> | <b>Tiempo<br/>estándar</b> |
|---|---------------------------------|----------------------------|
| 126,0   | 16 %                            | 146,16                     |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Tiempo estándar del proceso de endodoncia**

| <b>Tiempo promedio total<br/>(medidas en minutos)</b> | <b>Holgura o<br/>suplemento</b> | <b>Tiempo<br/>estándar</b> |
|---|---------------------------------|----------------------------|
| 100,0   | 16 %                            | 116                        |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Tiempo estándar del proceso de prótesis fija**

| <b>Tiempo promedio total<br/>(medidas en minutos)</b> | <b>Holgura o<br/>suplemento</b> | <b>Tiempo<br/>estándar</b> |
|---|---------------------------------|----------------------------|
| 115,0   | 16 %                            | 133,4                      |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Tiempo estándar del proceso de prótesis removible**

| <b>Tiempo promedio total<br/>(medidas en minutos)</b> | <b>Holgura o<br/>suplemento</b> | <b>Tiempo<br/>estándar</b> |
|---|---------------------------------|----------------------------|
| 155,0   | 16 %                            | 179,8                      |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVIII. **Tiempo estándar del proceso de prótesis total**

| Tiempo promedio total (medidas en minutos) | Holgura o suplemento | Tiempo estándar |
|--|----------------------|-----------------|
| 245,0                                      | 16 %                 | 284,2           |

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3. Tiempo estándar de atención por paciente

Para establecer el tiempo estándar de atención por paciente fue necesario tomar el tiempo total de duración de cada uno de los procesos, es decir, desde que el practicante es notificado de la llegada del paciente hasta que el proceso odontológico finalice.

El tiempo estándar de atención por paciente se puede definir como:

$$T_{eap} = T_{pap} + T_{ep}$$

Donde:

- $T_{eap}$  = tiempo estándar de atención por paciente
- $T_{pap}$  = tiempo promedio de atención por paciente
- $T_{ep}$  = tiempo estándar de los procesos

Tabla XXIX. **Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de periodoncia**

| Tiempo estándar | Tiempo promedio de atención | Tiempo estándar de atención (medido en minutos) |
|-----------------|-----------------------------|---|
| 118,3           | 6,9                         | 125,2   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. **Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de operatoria**

| <b>Tiempo estándar</b> | <b>Tiempo promedio de atención</b> | <b>Tiempo estándar de atención (medido en minutos)</b> |
|------------------------|------------------------------------|--|
| 146,16                 | 6,9                                | 153,08   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. **Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de endodoncia**

| <b>Tiempo estándar</b> | <b>Tiempo promedio de atención</b> | <b>Tiempo estándar de atención (medido en minutos)</b> |
|------------------------|------------------------------------|--|
| 116,00                 | 6,9                                | 122,92   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. **Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de prótesis fija**

| <b>Tiempo estándar</b> | <b>Tiempo promedio de atención</b> | <b>Tiempo estándar de atención (medido en minutos)</b> |
|------------------------|------------------------------------|--|
| 133,40                 | 6,9                                | 140,32   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIII. **Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de prótesis removible**

| <b>Tiempo estándar</b> | <b>Tiempo promedio de atención</b> | <b>Tiempo estándar de atención (medida en minutos)</b> |
|------------------------|------------------------------------|--|
| 179,8                  | 6,9                                | 186,72   |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. **Tiempo estándar de atención por paciente del proceso de prótesis total**

| <b>Tiempo estándar</b> | <b>Tiempo promedio de atención</b> | <b>Tiempo estándar de atención (medida en minutos)</b> |
|------------------------|------------------------------------|--|
| 284,2                  | 6,9                                | 291,12   |

Fuente: elaboración propia.

#### **4.4. Análisis de colas**

A través del uso del modelo M/M/S/K de teoría de colas, se ha logrado determinar el comportamiento de las colas en cada uno de los procesos analizados en el estudio de campo.

Se ha seleccionado el modelo M/M/S/K ya que, por los múltiples servidores y un número finito de pacientes en cola dentro de la clínica dental, este se ajusta a las características de los procesos manejados dentro de la clínica dental.

**Tabla XXXV. Análisis de colas del proceso de periodoncia**

|  |        |
|--|--------|
| Número de servidores (S)                 | 18     |
| Capacidad de la fila (k)                 | 144    |
| Tasa de llegada ( $\lambda$ )            | 8,628  |
| Tasa de servicio ( $\mu$ )               | 1,043  |
| Promedio de clientes en el sistema (L)   | 17,992 |
| Promedio de clientes en fila (Lq)        | 0,002  |
| Tiempo promedio dentro del sistema (W)   | 2,0861 |
| Tiempo promedio en fila (Wq)             | 1,129  |
| Utilización de los servidores ( $\rho$ ) | 0,459  |
| Probabilidad de ocio (Po)                | 0      |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla XXXVI. Análisis de colas del proceso de operatoria**

|  |        |
|--|--------|
| Número de servidores (S)                 | 15     |
| Capacidad de la fila (k)                 | 60     |
| Tasa de llegada ( $\lambda$ )            | 5,882  |
| Tasa de servicio ( $\mu$ )               | 1,275  |
| Promedio de clientes en el sistema (L)   | 14,999 |
| Promedio de clientes en fila (Lq)        | 0,001  |
| Tiempo promedio dentro del sistema (W)   | 2,55   |
| Tiempo promedio en fila (Wq)             | 1,765  |
| Utilización de los servidores ( $\rho$ ) | 0,308  |
| Probabilidad de ocio (Po)                | 0,007  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVII. **Análisis de colas del proceso de endodoncia**

|  |        |
|--|--------|
| Número de servidores (S)                 | 15     |
| Capacidad de la fila (k)                 | 60     |
| Tasa de llegada ( $\lambda$ )            | 7,32   |
| Tasa de servicio ( $\mu$ )               | 1,024  |
| Promedio de clientes en el sistema (L)   | 14,999 |
| Promedio de clientes en fila (Lq)        | 0,006  |
| Tiempo promedio dentro del sistema (W)   | 2,049  |
| Tiempo promedio en fila (Wq)             | 1,072  |
| Utilización de los servidores ( $\rho$ ) | 0,476  |
| Probabilidad de ocio (Po)                | 0,003  |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. **Análisis de colas del proceso de prótesis fija**

|  |        |
|--|--------|
| Número de servidores (S)                 | 18     |
| Capacidad de la fila (k)                 | 72     |
| Tasa de llegada ( $\lambda$ )            | 7,69   |
| Tasa de servicio ( $\mu$ )               | 1,169  |
| Promedio de clientes en el sistema (L)   | 17,999 |
| Promedio de clientes en fila (Lq)        | 0,001  |
| Tiempo promedio dentro del sistema (W)   | 2,341  |
| Tiempo promedio en fila (Wq)             | 1,485  |
| Utilización de los servidores ( $\rho$ ) | 0,366  |
| Probabilidad de ocio (Po)                | 0,0002 |

Fuente: elaboración propia.



Tabla XXXIX. **Análisis de colas del proceso de prótesis removible**

|  |       |
|--|-------|
| Número de servidores (S)                 | 8     |
| Capacidad de la fila (k)                 | 32    |
| Tasa de llegada ( $\lambda$ )            | 2,571 |
| Tasa de servicio ( $\mu$ )               | 1,555 |
| Promedio de clientes en el sistema (L)   | 7,998 |
| Promedio de clientes en fila (Lq)        | 0,001 |
| Tiempo promedio dentro del sistema (W)   | 3,111 |
| Tiempo promedio en fila (Wq)             | 2,468 |
| Utilización de los servidores ( $\rho$ ) | 0,206 |
| Probabilidad de ocio (Po)                | 0,025 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XL. **Análisis de colas del proceso de prótesis total**

|  |       |
|--|-------|
| Número de servidores (S)                 | 16    |
| Capacidad de la fila (k)                 | 32    |
| Tasa de llegada ( $\lambda$ )            | 4,852 |
| Tasa de servicio ( $\mu$ )               | 3,298 |
| Promedio de clientes en el sistema (L)   | 16    |
| Promedio de clientes en fila (Lq)        | 0     |
| Tiempo promedio dentro del sistema (W)   | 3,297 |
| Tiempo promedio en fila (Wq)             | 2,994 |
| Utilización de los servidores ( $\rho$ ) | 0,092 |
| Probabilidad de ocio (Po)                | 0,098 |

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en las tablas de análisis de colas de los distintos procesos de la clínica, todos muestran elevado tiempo de espera en la fila (Wq), debido a la diferencia del tiempo clínico y al tiempo real de operación.

Al aumentar considerablemente el tiempo de espera a ser atendido ( $W_q$ ) y el tiempo dentro del sistema ( $W$ ), se crea un desfase entre la hora citada y la hora de atención al cliente por parte del practicante.



## **5. RECOMENDACIONES PARA LAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD**

Debido al trabajo tan minucioso que conlleva realizar un proceso dental y sus distintas variaciones, según sea el caso clínico del paciente, es difícil identificar las áreas de oportunidad dentro de un sistema ya establecido.

Las áreas de oportunidad que pueden generar una disminución en los tiempos de atención al paciente y, por lo tanto, una reducción en el sistema de colas dentro de la clínica son los aumentos en las rondas de supervisión al practicante y la correcta administración del tiempo de uso de las estaciones de trabajo.

### **5.1. Supervisión docente**

Uno de los factores más importantes que se debe tomar en cuenta al momento que se desee mejorar los tiempos de los procesos de atención es la supervisión docente. Ya que, como se ha hecho notar, todos los procesos analizados y descritos en los capítulos anteriores cuentan con la intervención docente como requisito para seguir ejecutando el proceso.

Existen muchos factores de la supervisión docente que se debe tomar en cuenta para que los procesos se ejecuten de manera más fluida: número de rondas, el número de estaciones de trabajo existentes, nivel de minuciosidad del proceso, número de áreas que se desea supervisar, etc.

La clínica dental de la Facultad de Odontología está distribuida en numerosas áreas y un espacio físico bastante amplio, una buena solución es

aumentar las rondas de supervisión en las distintas áreas que la conforman. Esto con el objetivo de lograr satisfacer la demanda generada por la gran cantidad de estudiantes que se encuentran realizando sus trabajos odontológicos.

En la supervisión docente se puede generar una interrogante bastante compleja: ¿cuánto tiempo debe durar cada ronda de supervisión? Dicha solución puede alcanzarse si se toman en cuenta los datos arrojados en el estudio de campo, en el análisis de los tiempos de duración de los procesos y en la cantidad de intervenciones que se deben realizar.

Los supervisores deben crear un horario por áreas para realizar las rondas y este debe ser transmitido a los practicantes. Con dicho horario, automáticamente, se genera un sistema de rondas de supervisión para todas las áreas involucradas.

Para que el sistema de rondas de supervisión pueda funcionar correctamente, debe estar formado por tres (3) docentes clínicos que trabajen en el mismo turno quienes deberán realizar la ronda de supervisión de la siguiente manera:

- Dos docentes clínicos deberán realizar las rondas entre las distintas áreas del edificio.
- Un docente clínico deberá permanecer en un espacio asignado para que éste pueda cubrir cualquier emergencia.

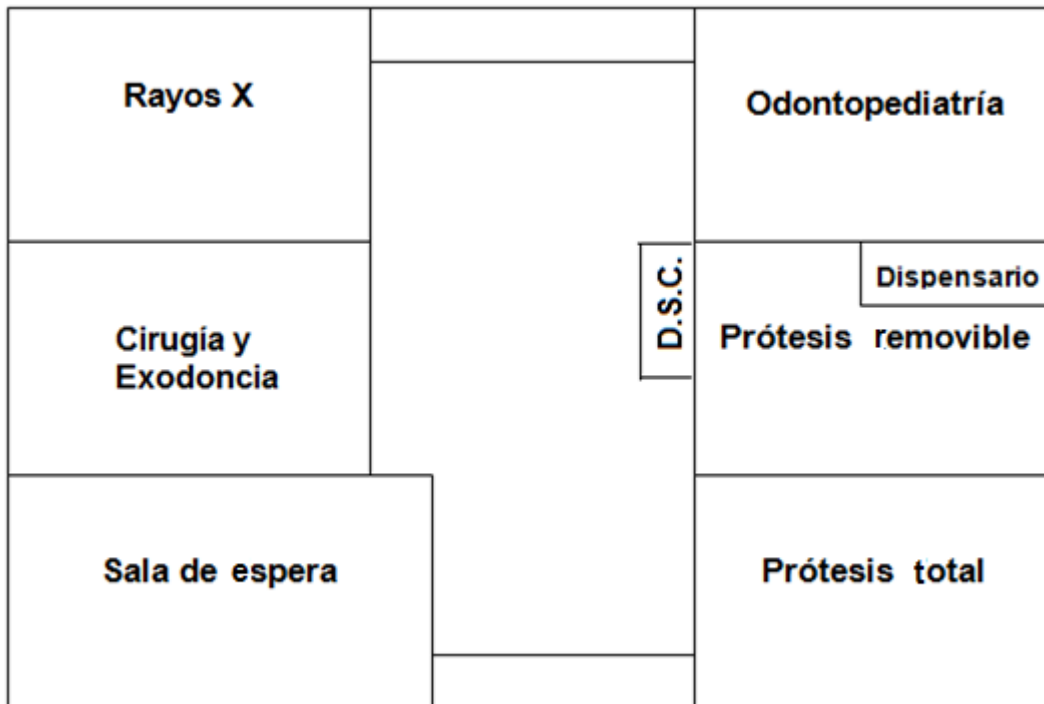
Al establecerse el sistema de rondas, los practicantes tendrán una mayor certeza del momento en que los docentes clínicos cubrirán las distintas áreas de la clínica dental de la Facultad de Odontología.

La distribución de las rondas de supervisión de los dos docentes clínicos puede darse por niveles, logrando de esta manera cubrir las distintas áreas en las que se encuentra distribuida la clínica.

Según la distribución de la clínica, cada uno de los docentes clínicos tendría asignada las siguientes áreas:

- Docente clínico 1
  - Primer nivel:
    - Clínicas generales de atención al público (sala de espera)
    - Área de cirugía y exodoncia
    - Rayos X
    - Dirección y subdirección de clínicas (D.S.C)
    - Dispensario 1
    - Prótesis total
    - Prótesis removible
    - Odontopediatría

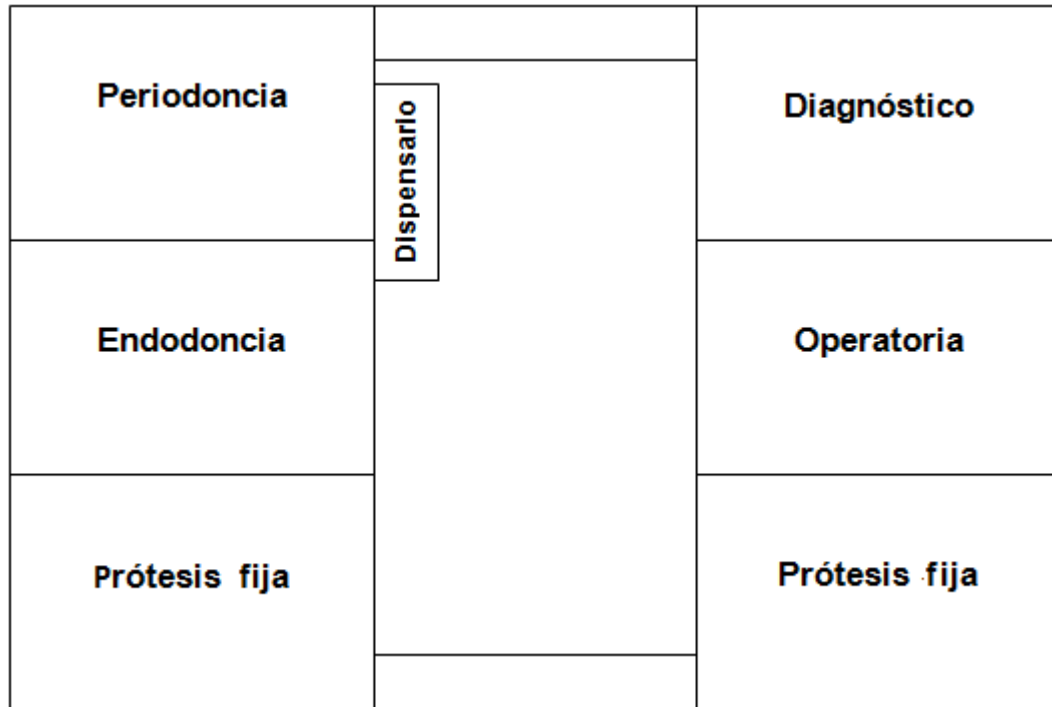
Figura 64. **Distribución de áreas del primer nivel**



Fuente: elaboración propia.

- Docente clínico 2
  - Segundo nivel
    - Periodoncia
    - Endodoncia
    - Prótesis fija
    - Operatoria
    - Áreas de diagnóstico
    - Prótesis Fija
    - Dispensario 2

Figura 65. **Distribución de áreas del segundo nivel**



Fuente: elaboración propia.

Si bien es cierto que el tercer docente clínico se encontraría ubicado en un área en específico, este podrá apoyar a cualquiera de los otros 2 docentes clínicos que se encuentran realizando las rondas o bien a algún practicante que le solicite su asistencia a la estación de trabajo.

## **5.2. Instalaciones**

Un aspecto muy importante dentro de las instalaciones es el acceso que posee el estudiante a los materiales de trabajo que se encuentran almacenados en los dispensarios de la clínica.



Actualmente, la clínica cuenta con dos dispensarios (dispensario 1 y dispensario 2) a donde el estudiante se puede dirigir. Dichos dispensarios se encuentran ubicados en el 1er y 2do nivel del edificio. Esto con el objetivo de tener un fácil acceso a los materiales de trabajo.

El mantener habilitados ambos dispensarios permitirá disminuir la pérdida de tiempo generado por tener que referirse al dispensario que se encuentra fuera del área, lo que a su vez permitirá tener un mayor control de los materiales disponibles y los faltantes en cada dispensario.

### **5.2.1. Selección de estación de trabajo**

La planificación del uso de la estación de trabajo es un factor muy importante para evitar atrasos en los procesos y en la cita con el paciente.

Una forma de contrarrestar dicho inconveniente es la correcta planificación de la cita. Esta se debe realizar tomando en cuenta tres factores muy importantes:

- El tiempo estándar del proceso
- El tiempo estándar de atención al cliente
- El tiempo establecido para el uso de las estaciones de trabajo

Actualmente, la clínica dental de la Facultad de Odontología, cuenta con una cantidad específica de estaciones para cada proceso odontológico. De igual forma cuenta con un tiempo asignado para el uso de cada una.

Tabla XLI. Estaciones de trabajo

| <b>Proceso</b>     | <b>Cantidad de Estaciones de trabajo</b> | <b>Horas disponible de uso</b> |
|--------------------|--|--------------------------------|
| Periodoncia        | 18                                       | 1                              |
| Endodoncia         | 15                                       | 2                              |
| Operatoria         | 15                                       | 2                              |
| Prótesis total     | 16                                       | 4                              |
| Prótesis fija      | 18                                       | 2                              |
| Prótesis removible | 8  | 2                              |

Fuente: elaboración propia.

Las citas con los pacientes se deben establecer según el número de estaciones y la duración del proceso, con esto se evitarán los atrasos en las citas y la falta de estación de trabajo.

Un factor importante que el practicante debe considerar es el tiempo que pasa el paciente en la sala de espera en ser atendido; tiempo que anteriormente ha sido identificado como el tiempo promedio de atención al paciente. Actualmente, dicho tiempo es de 6,9 minutos, tiempo que aumentará la duración de los procesos odontológicos.

De igual forma, es necesario establecer un documento para el control del tiempo asignado para el uso de la estación de trabajo. Dicho documento se le debe trasladar a los estudiantes al inicio de la jornada.

El documento de control de las estaciones de trabajo deben poseer, como mínimo, los siguientes datos:

- Datos personales del estudiante.

- Datos personales del paciente.
- Fecha de solicitud de la estación de trabajo.
- Fecha y hora en que se desea la cita, es decir, la fecha en que se llevará a cabo el proceso odontológico.
- Descripción del proceso que se llevará a cabo.
- Estación asignada.
- Firma de compromiso.

Figura 66. **Ficha de solicitud de estación de trabajo**

|  |       |
|--|-------|
| Solicitud No. _____                              |       |
| <b>Ficha de solicitud de estación de trabajo</b> |       |
| Fecha: _____                                     |       |
| Nombre del alumno(a):                            | _____ |
| Carnet:  | _____ |
| Nombre del paciente:                             | _____ |
| Fecha de cita:                                   | _____ |
| Hora de cita:                                    | _____ |
| Estación No.                                     | _____ |
| Proceso:   | _____ |
|  | _____ |
|  | _____ |
| Firma: _____                                     |       |

Fuente: elaboración propia

Esta ficha de solicitud de estación de trabajo permitirá tener un mayor control sobre el record de trabajos efectuados por el estudiante lo cual facilitará el sistema de evaluación de prácticas del mismo.

De igual forma, dichas fichas permitirán tener un mayor control sobre el estado de las estaciones, lo que a su vez permitirá mantener su integridad física y funcional ya que al tener un control del personal que la utiliza, se generará un sentido mayor de responsabilidad y cuidado del equipo utilizado en los procesos odontológicos.



## CONCLUSIONES

1. Mediante la elaboración de diseño de los procesos de atención al cliente en la clínica dental de la Facultad de Odontología, se logrará tener un mayor orden en los lineamientos a seguir en cada uno de los procesos odontológicos brindados por dicha clínica.
2. En la mayoría de los procesos, los tiempos se hacen muy extensos debido a que cada uno necesitaría una supervisión minuciosa. Lo cual hace que se reduzca el tiempo disponible en una estación de trabajo.
3. A través del estudio de campo se ha logrado establecer un tiempo estándar de ejecución de cada uno de los procesos involucrados, con lo cual se puede programar de una manera más eficiente las citas con los pacientes para evitar su reprogramación y la saturación del sistema.
4. Se pudo determinar que uno de los factores que genera más atrasos en la atención al cliente es la mala planificación del uso de las estaciones de trabajo; lo cual es generado por el desfase que existe entre el tiempo clínico y el tiempo real de operación.
5. Con base en los resultados obtenidos en el estudio de campo, se pudo observar que el proceso de supervisión y el tiempo de operación de cada uno de los procesos involucrados, deben ser reajustados para evitar atrasos en la ejecución de los procesos y saturación en el sistema.



## RECOMENDACIONES

1. Ya que se han establecido los lineamientos a seguir en cada uno de los procesos, es importante que estos sean ejecutados para que dichos procesos fluyan de manera adecuada y precisa.
2. Se debe mejorar el tiempo de uso permitido en cada estación de trabajo para que el proceso de supervisión siga siendo efectivo; esto a su vez evitará que los tiempos entre citas se traslapen y se generen tiempos de espera demasiado largos.
3. Es importante que el estudiante conozca el tiempo estándar de ejecución de cada proceso para que establezca un horario adecuado para la cita mediante el uso de la ficha de solicitud de estación de trabajo.
4. Es necesario que se utilice el tiempo real de operación para generar un mejor sistema de programación de estaciones de trabajo que disminuirá los atrasos en las citas con el cliente por falta de disponibilidad de estaciones de trabajo.
5. Es importante que se mejore el proceso de supervisión mediante el incremento de docentes clínicos y el número de rondas con el objetivo de reducir los tiempos de espera y el aumento del tiempo de operación de los procesos dentales.





## BIBLIOGRAFÍA

1. *Administración de Operaciones*. Ángel Díaz Matalobos. Academia Revista Latinoamericana de Administración, 34, CLADEA, Bogotá: 2005.
2. CAO ABAD, Ricardo. *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. Carlos Iglesias. Editorial Netbiblo. 224 p. ISBN 84-9745-017-5.
3. CRUZ ÁLVARES, Jesús Gerardo. *Administración de Operaciones, Herramientas de Clase Mundial para la Productividad*. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Contaduría Pública y Administración. Noviembre 2004.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2da. Ed. Editorial McGraw Hill. 458 p. ISBN 970-10-4657-9.
5. GARCÍA GANDINI, Juan Pablo. *Implementación de un modelo de líneas de espera en un banco comercial*. Universidad Francisco Marroquín. Facultad de Ciencias Económicas. Guatemala 1998.
6. GARCÍA RODRÍGUEZ, María Gabriela; ITURRALDE JARAMILLO, Miguel Ángel. *Determinación de los tiempos estándar de producción y diseño de un sistema de costeo de productos: Análisis de capacidad de la línea de producción principal en*

*REMODULARSA-Madeval Fábrica*. Universidad San Francisco de Quito. Mayo de 2007.

7. *Mejora del Proceso de Atención al Cliente y Calidad del Producto: Sangre de Ovino Controlada*. Oficina General de Administración. Órganos de Apoyo y Asesoría. 31 de Octubre de 2012.
8. MORALES IDARRAGA, Julián Augusto. *Propuesta para implementar un sistema de programación de la producción, bajo teoría de restricciones, en una empresa de artes gráficas*. Universidad de Antioquía. Departamento de Ingeniería Industrial. Medellín 2006.
9. S. HILLIER, Frederick; J. LIEBERMAN, Gerald. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Guillermo Martínez del Campo V. 9na. Edición. McGraw Hill. 978 p. ISBN 978-607-15-0308-4
10. W. NIEBEL, Benjamin; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. 11va. Edición. Alfaomega Grupo Editor. 745 p. ISBN 970-15-0993-5

## ANEXOS

### Anexo 1. Factor a5 ropa molesta

|   | <i>Puntos</i> |
|---|---------------|
| Guantes de caucho para cirugía                          | 1             |
| Guantes de caucho de uso doméstico                      | 2             |
| Botas de caucho   | 2             |
| Gafas protectoras para afilar                           | 3             |
| Gafas protectoras contra impactos                       | 3             |
| Casco de protección                                     | 4             |
| Protección auditiva                                     | 4             |
| Careta de protección de soldadura                       | 5             |
| Guantes de caucho o piel de uso industrial              | 5             |
| Peto y manoplas de protección de soldadura              | 6             |
| Máscara (para pintar con pistola)                       | 8             |
| Traje de amianto o chaqueta encerada                    | 15            |
| Ropa de protección incómoda y mascarilla de respiración | 20            |

Fuente: Tablas de Suplementos de la Organización Internacional del Trabajo.

[www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/download/420/440](http://www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/download/420/440). Consulta: 26 de enero de 2014. p. 4

## Anexo 2. Factor b1 ropa molesta

|   | <i>PUNTOS</i> |
|---|---------------|
| Hacer un montaje corriente  | 0             |
| Traspalar balastro  | 0             |
| Hacer un embalaje corriente   | 1             |
| Lavar vehículos   | 1             |
| Rellenar de agua una batería  | 2             |
| Alimentar troquel de prensa sin tener que aproximar la mano a la prensa   | 2             |
| Pintar paredes  | 3             |
| Coser a máquina con guía automática                                       | 4             |
| Juntar lotes pequeños y sencillos sin necesidad de prestar mucha atención | 4             |
| Pasar con carrito a recoger pedidos de almacén                            | 5             |
| Hacer una inspección simple   | 5             |
| Hacer una inspección simple   | 5             |
| Pintar metal labrado con pistola  | 6             |

Continuación de Anexo 2.

|   | <i>PUNTOS</i> |
|---|---------------|
| Hacer un montaje corriente  | 0             |
| Traspalar balastro  | 0             |
| Hacer un embalaje corriente   | 1             |
| Lavar vehículos   | 1             |
| Rellenar de agua una batería  | 2             |
| Alimentar troquel de prensa sin tener que aproximar la mano a la prensa   | 2             |
| Pintar paredes  | 3             |
| Coser a máquina con guía automática                                       | 4             |
| Juntar lotes pequeños y sencillos sin necesidad de prestar mucha atención | 4             |
| Pasar con carrito a recoger pedidos de almacén                            | 5             |
| Hacer una inspección simple   | 5             |

Fuente: Tablas de Suplementos de la Organización Internacional del Trabajo.

[www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/download/420/440](http://www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/download/420/440). Consulta: 26 de enero de 2014. p. 5

