INSTITUTO SUPERIOR

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

Diseño de un manual para la elaboración de una PPR de cromo-cobalto con ataches, para los técnicos dentales en formación en el instituto TESA de la ciudad de Quito, en el año 2025.

Joner Vásquez Ramos

Aparatología Dental

Trabajo de fin de carrera presentado como

requisito para la obtención del título de

Tecnólogo Superior en Aparatología dental.

Quito, 25 de mayo de 2025

INSTITUTO SUPERIOR

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

HOJA DE CALIFICACIÓN

DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Diseño de un manual para la elaboración de una PPR de cromo-cobalto con ataches, para los técnicos dentales en formación en el Instituto TESA de la ciudad de Quito, en el año 2025.

Joner Vásquez Ramos

Miranda Valarezo José Luis

Tecnólogo Superior en Aparatología dental

Quito, 25 de mayo de 2025

DERECHO DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales del Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA, incluyendo la Política de propiedad Intelectual TESA, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a TESA para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Joner Vásquez Ramos

Código estudiante: 2675

Cédula de identidad: 1750350009

Lugar y fecha: Quito, mayo de 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, pese a estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en ttp://bit.ly/COPETheses.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Instituto Superior Technologic San Antonio TESA institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around these publishing available on http://bit.ly/COPETheses.

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme la fortaleza, la salud y las oportunidades para llegar hasta aquí. Por sostenerme en los momentos difíciles y recordarme que, con fe, disciplina y amor, los sueños sí se cumplen.

Con el corazón lleno de gratitud, dedico este logro a quienes han sido mi apoyo, inspiración y refugio en este camino. Culminar mi carrera en Aparatología Dental no es solo un título, es el resultado de años de esfuerzo, sacrificios, desvelos, dudas y también de metas cumplidas.

A mi querido papá y, especialmente, a mi madre, que, aunque ya no está físicamente, sigue siendo mi guía y mi fuerza. Gracias por tu amor eterno, por enseñarme con tu ejemplo y por acompañarme desde el cielo. Este triunfo también es tuyo.

A mi hermana, gracias por tu amor, paciencia y por estar siempre ahí, con una palabra, una risa o simplemente tu presencia. A mis amigos verdaderos, gracias por su comprensión, su apoyo constante y por celebrar cada paso conmigo.

A mi familia extendida, gracias por creer en mí, por sus palabras de aliento y por estar presentes de mil formas. A mis profesores, gracias por su dedicación, por enseñarme con pasión y exigirme dar lo mejor de mí. A mis compañeros, gracias por el compañerismo y por hacer de esta experiencia algo inolvidable.

Este logro es compartido. Gracias a todos los que estuvieron a mi lado. Este título también es suyo

AGRADECIMIENTO

Al llegar al final de esta tesis y con ella al cierre de una de las etapas más importantes de mi formación profesional, me detengo a reflexionar sobre todo lo vivido, aprendido y compartido. Ha sido un camino lleno de desafíos, sacrificios y esfuerzo constante, pero también de profundas satisfacciones, crecimiento personal y logros que hoy celebro con orgullo y humildad.

Quiero agradecer sinceramente a todas las personas que hicieron posible que este trabajo llegara a su fin: a quienes me guiaron académicamente, me apoyaron emocional o simplemente estuvieron presentes en el momento justo. Mi gratitud hacia ustedes es eterna.

Con profunda emoción y un corazón lleno de agradecimiento, expreso mi más sincero reconocimiento por haber alcanzado uno de los logros más significativos de mi vida: la culminación de mi carrera en Aparatología Dental. Este camino ha sido exigente y retador, pero también enriquecedor y lleno de aprendizajes. Lo recorrí acompañada del apoyo, el amor y la fe inquebrantable de personas valiosas que hicieron posible que hoy pueda mirar atrás con orgullo y hacia adelante con esperanza.

Gracias de todo corazón. Esta despedida no es un adiós, sino el inicio de un nuevo capítulo.

RESUMEN

La presente tesis desarrolla una propuesta educativa enfocada en optimizar el aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico San Antonio en la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR) con estructuras metálicas de cromo cobalto y sistemas de retención tipo atache. La complejidad técnica de estos procedimientos, sumada a la escasa disponibilidad de manuales actualizados y estructurados, representa un desafío significativo en la formación académica. Por ello, se plantea el diseño de un manual didáctico que detalle paso a paso el proceso clínico y de laboratorio, integrando fundamentos teóricos, imágenes ilustrativas y recomendaciones prácticas que favorezcan una comprensión integral del procedimiento protésico.

Mediante una investigación aplicada y con enfoque mixto, se recogieron datos a través de encuestas y grupos focales dirigidos a profesionales y estudiantes del área, lo que permitió validar la pertinencia y funcionalidad del manual propuesto. Los resultados reflejan una necesidad real de estandarizar los procesos de enseñanza en aparatología dental, especialmente en técnicas avanzadas como el uso de ataches intracoronarios. Este recurso no solo fortalece la formación profesional de los técnicos dentales en formación, sino que también contribuye a mejorar la calidad del servicio protésico que ofrecerán en su ejercicio laboral.

Palabras Clave: prótesis parcial removible (PPR), cromo cobalto, ataches, aparatología dental, formación técnica, manual educativo y procesos de laboratorio dental.

ABSTRACT

This thesis presents an educational proposal aimed at optimizing student learning at the San Antonio Technological Institute in the fabrication of removable partial dentures (RPDs) with cobalt-chromium metal frameworks and attachment retention systems. The technical complexity of these procedures, combined with the limited availability of updated and structured manuals, poses a significant challenge in academic training. Therefore, the development of a didactic manual is proposed, detailing the clinical and laboratory process step by step, integrating theoretical foundations, illustrative images, and practical recommendations to promote a comprehensive understanding of the prosthetic procedure.

Through applied research with a mixed-methods approach, data was collected via surveys and focus groups with professionals and students in the field. This made it possible to validate the relevance and functionality of the proposed manual. The results highlight a real need to standardize teaching processes in dental prosthetics, especially in advanced techniques such as the use of intracoronal attachments. This resource not only strengthens the professional training of dental technician students but also contributes to improving the quality of prosthetic services they will provide in their professional practice.

Keywords: removable partial denture (RPD), cobalt-chromium, attachments, dental prosthetics, technical training, educational manual, dental laboratory procedures

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN 13

1.1 Planteamiento del problema 13

1.2 Justificación 14

1.3 Alcance 15

1.4 Objetivo general 15

1.4.1 Objetivos específicos 15

CAPÍTULO II 16

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL 16

2.1 El edentulismo 16

2.2 Tipos de edentulismo 16

2.2.1 Edentulismo total 16

2.2.2 Edentulismo parcial 17

2.2.3 Causas del edentulismo parcial 19

2.3 ¿Qué es una Prótesis Parciales Removibles (PPR)? 21

2.4 Prótesis acrílicas 22

2.5 Prótesis flexibles 23

2.6 Estructuras cromo cobalto (Cr-Co) en prótesis removibles 24

2.6.1 Propiedades del material 24

2.6.1 Desventajas del uso de cromo cobalto en prótesis removible 25

2.6.2 Rigidez y falta de elasticidad 25

2.6.3 Peso y volumen en boca 26

2.6.4 Estética limitada....26

2.7 Prótesis Fija....26

2.7.1 ¿Qué son los ataches en uso de PPR en cromo cobalto?....27

2.8 Historia de los ataches para PPR en cromo-cobalto....28

2.8.1 Clasificación de ataches macho-hembra....29

2.8.2 Evaluación y Planificación....29

2.8.3 Tendencias en el uso de ataches....30

2.9 Materiales y herramientas utilizados para la fabricación de una PPR de cromo-cobalto con ataches....30

2.9.1 Materiales....30

2.1.2 Herramientas y equipos....35

CAPÍTULO III....40

MARCO METODOLÓGICO....40

3.1 Tipo de investigación....40

3.1.1 Según el propósito....40

3.1.2 Según la manipulación de variables....40

3.1.3 Según el tiempo de desarrollo....40

3.2 Enfoque de investigación....41

3.3 Herramientas metodológicas....41

3.3.1 Análisis comparativo y revisión documental....41

3.4 Técnicas....42

3.5 Estudios iniciales....44

3.5.1 Organizador grafico 45

3.5.3 Tabla de criterios 49

3.5.4 Muestreo no probabilístico por conveniencia y deliberado 49

3.5.5 Resultados de estudios iniciales 50

3.6 Desarrollo del Manual para optimizar el aprendizaje en la elaboración de prótesis parciales removibles en cromo cobalto con ataches 58

3.6.1 Sistema de Atache Hembra en PPR de Cromo-Cobalto 58

3.6.2 Sistema de Atache Macho para PPR de Cromo-Cobalto 59

CAPITULO IV 68

4.1 Resultado de estudios finales 69

4.1.1 Resultados obtenidos a través del focus group 69

4.1.2. Tabla de procesos para la elaboración de protesis parciales removibles (PPR) de cromo-cobalto 75

4.2. Análisis de resultados 77

CONCLUSIONES 79

RECOMENDACIONES 80

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 81

TABLA

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables 48

Tabla 2: Población objeto de estudio 49

FIGURA

Figura 1. Edentulismo total 16
Figura 2. Clase I de Kennedy modificación I, II, III y IV 18
Figura 3. Clase II de Kennedy modificación I, II, III y IV 18
Figura 4. Clase III de Kennedy modificación I, II, III 18
Figura 5. Clase IV de Kennedy 19
Figura 6. Clase V de Kennedy 19
Figura 7. Clase VI de Kennedy 19
Figura 8. Enfermedades de la encía 20
Figura 9. El avance de la caries dental 20
Figura 10. Fracturas dentales 20
Figura 11. Prótesis acrílica parcial removible 23
Figura 12. Prótesis Flexible parcial removible 24
Figura 13. Estructura Cromo Cobalto 25
Figura 14. Paciente con PPR (Cr-Co) 26
Figura 15. PPR en cromo cobalto con Ataches dentales 28
Figura 16. Primer aditamento diseñado por Herman Chayes 28
-Figura 17. PPR en flujo digital 30
Figura 18. Aleación de cromo cobalto para fundición 31
Figura 19. Cera para modelado 32
Figura 20. Ataches de precisión (macho y hembra) 32
Figura 21. Revestimiento refractario dental 33
Figura 22. Líquido especial para revestimiento 34
Figura 23. Yeso tipo IV (yeso de alta dureza) 35
Figura 24. Espátulas de cera Electrica 35
Figura 25. Duplicadora de modelos 36
Figura 26. Anillos para Colado 37
Figura 27. Centrífuga de colado o máquina de colado por inducción 38
Figura 28. Variable independiente 46
Figura 29. Variable dependiente 47

Figura 30. Respuesta pastel pregunta numero 1 50
Figura 31. Respuesta pastel pregunta numero 2 51
Figura 32. Respuesta pastel pregunta numero 3 52
Figura 33. Respuesta pastel pregunta numero 4 53
Figura 34. Respuesta pastel pregunta numero 5 54
Figura 35. Respuesta pastel pregunta numero 6 55
Figura 36. Respuesta pastel pregunta numero 7 56
Figura 37. Respuesta pastel pregunta numero 8 56
Figura 38. Respuesta pastel pregunta numero 9 57
Figura 39. Respuesta pastel pregunta numero 10 58
Figura 40. Cofia con atache macho 59
Figura 41. Modelo de trabajo ocluido 59
Figura 42. Fundido de la cofia 59
Figura 43. Mufla con gelatina para duplicar el modelo para cromo 60
Figura 44. Vaciado de revestimiento 61
Figura 45. Cera corrugada 61
Figura 46. Cera en malla 61
Figura 47. Cera hilo surtido redondo 62
Figura 48. Encerado de prótesis cromo cobalto 62
Figura 49. Cilindros de revestimiento en el horno 63
Figura 50. Proceso de fundición en la maquina 64
Figura 51. Estructura cromo con ataches y coronas adaptada al modelo. 64
Figura 52. Estructura cromo con ataches y coronas terminado. 65
Figura 53. Enfilado de estructura de metal 66
Figura 54. Muflade de modelo de trabajo 67
Figura 55. Coccion del adrilico 67
Figura 56. Fresas de carburo 68
Figura 57. Pastas de Pulir 68

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La fabricación de prótesis parciales removibles de cromo-cobalto con ataches representa un considerable desafío para los protésicos dentales en formación. Este proceso es complejo debido a la multiplicidad de pasos implicados, que incluyen el diseño, el modelado y la correcta colocación de cada componente.

En instituciones educativas, como el Instituto Tecnológico San Antonio, los estudiantes se enfrentan a dificultades debido a la falta de herramientas y materiales adecuados para aprender la fabricación de estos dispositivos protésicos especializados. Investigaciones realizadas por Orellana et al., (2020) indican que las prótesis cementadas de PPR requieren un conocimiento detallado sobre materiales, como las aleaciones de cobalto-cromo, así como una precisión especializada en la instalación del sistema de retención, que es vital para la efectividad y durabilidad de la prótesis.

Sin embargo, los programas contemporáneos de mejora de habilidades a menudo no ofrecen manuales o directrices exhaustivas que delineen estos procedimientos de manera secuencial, lo que dificulta la obtención de experiencia por parte de los estudiantes. Este desafío se ve acentuado por el elevado nivel de precisión requerido en cada fase del proceso. Meneses et al., (2023) destacan que las imprecisiones en el posicionamiento de los ataches pueden comprometer tanto la eficacia de las operaciones como la comodidad del paciente.

Por su parte, Reza et al., (2021) señalan que la implementación de materiales educativos estructurados, como manuales técnicos, especialmente en áreas técnicas complejas, mejora significativamente la comprensión y retención del conocimiento. Sin embargo, en la formación de técnicos dentales, estos recursos son limitados y, en algunos casos, inexistentes, lo que da lugar a una variación considerable en las habilidades adquiridas por los estudiantes al final de su formación.

1.2 Justificación

El uso de cromo cobalto con ataches permite una rehabilitación protésica de alta precisión, combinando resistencia estructural, retención y comodidad. Los ataches proporcionan un anclaje seguro, mejorando la estabilidad de la prótesis y reduciendo el movimiento durante la función masticatoria. Este diseño representa una solución avanzada en prótesis parcial removible.

La odontología protésica está en constante evolución, con importantes avances en materiales y técnicas que requieren actualizaciones continuas en los programas educativos. Meneses et al., (2023) destacan que la incorporación de materiales didácticos alineados con los criterios actuales es fundamental para preparar a los alumnos ante las exigencias del campo profesional. Una guía técnica eficiente responderá a esta necesidad, sirviendo además como un instrumento esencial para estandarizar la enseñanza, minimizar errores y mejorar los resultados en la formación técnica.

Los beneficios de esta investigación son múltiples. En primer lugar, proporcionará a los técnicos dentales un mayor conocimiento que podrán aplicar en su práctica. En segundo lugar, permitirá que la población se beneficie del uso de estos ataches de cromo cobalto sin comprometer su salud. Además, los profesionales tendrán la oportunidad de seguir aprendiendo y aplicando nuevos conocimientos en su vida laboral, lo que ayudará a prevenir problemas con los pacientes y garantizará su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo.

Esta investigación beneficiará especialmente a los estudiantes, ofreciéndoles una guía clara y detallada sobre la elaboración de estas prótesis, lo que contribuirá a su preparación profesional y mejorará la calidad de los servicios protésicos que ofrecerán en el futuro.

1.3 Alcance

Diseñar una estructura que distribuya cargas de manera uniforme Garantizar que los ataches tengan la retención suficiente sin comprometer la comodidad del paciente Incluir elementos de refuerzo en las estructuras de cromo-cobalto si es necesario.

1.4 Objetivo general

Diseñar un manual didáctico que optimice el aprendizaje de los estudiantes en formación del Instituto TESA de la ciudad de Quito, en la elaboración de prótesis parciales removibles con estructuras metálicas de cromo cobalto y sistemas de retención tipo atache, durante el año 2025.

1.4.1 Objetivos específicos

- Identificar los materiales y componentes más utilizados en la elaboración de prótesis dentales removibles y fijas, con énfasis en estructuras metálicas de cromo cobalto y sistemas de retención tipo atache.
- Diseñar un manual didáctico que describa de forma clara y estructurada el proceso clínico y de laboratorio para la fabricación de prótesis parciales removibles con estructuras de cromo cobalto y ataches intracoronarios.
- Evaluar el nivel de conocimiento y dominio técnico de los profesionales y estudiantes del área sobre la elaboración de prótesis con ataches, mediante la aplicación de encuestas y grupos focales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 El edentulismo

Según Escudero et al., (2020) el edentulismo se define como la pérdida de uno, varios o todos los dientes permanentes en una persona, es decir puede ser: parcial y total, pudiendo padecerlo hombres y mujeres, sin límite de edad, etnia o color de la piel.

Por ende, el edentulismo es una condición caracterizada por la pérdida de uno, varios o todos los dientes permanentes, Esta pérdida puede ser parcial (cuando faltan algunos dientes), o total (cuando no hay ningún diente en la boca). Afecta tanto a hombres como a mujeres, sin importar su edad etnia o color de piel.

2.2 Tipos de edentulismo

2.2.1 Edentulismo total

Según fuentes de Mora et al., (2022). Se define como la pérdida o ausencia completa de las piezas dentales naturales en la cavidad oral, lo que resulta en que el individuo se convierta en un desdentado total. Esta condición es el resultado de diversos factores, siendo los más influyentes la caries dental y la enfermedad periodontal.



Figura 1. Edentulismo total
Nota: Garcia Somosa (2019) Paciente edentulo total. https://garciasomoza.es/paciente-edentulo-total/

2.2.2 Edentulismo parcial

Según Mora et al. (2020), el edentulismo parcial se refiere a la ausencia de uno o más dientes sin llegar a la pérdida total. Las alteraciones en las superficies dentales son causadas por caries y/o enfermedades periodontales, que también afectan el tejido de soporte del diente. Ambos procesos patológicos, al ser crónicos y no recibir tratamiento, tienen un impacto significativo en la calidad de vida del individuo a lo largo de diversas etapas.

Es decir que el edentulismo parcial es la perdida de uno o más dientes sin llegar a la pérdida total de la dentadura. Esta condición suele ser causada por caris y enfermedades periodontales, las cuales también dañan los tejidos que soportan los dientes. Al ser enfermedades crónicas y no tratadas a tiempo, afectan negativamente a la calidad de vida de las personas en diferentes etapas de su vida. Esta condición afecta principalmente:

- La función masticatoria
- La fonética
- La estética
- La salud general del paciente

2.2.2.1 La clasificación de Kennedy para el edentulismo parcial

Según Escudero et al., (2020). Esta clasificación fue propuesta por el Dr. Edwar Kennedy en 1925 y se divide en cuatro categorías principales. Estas clases se organizan según la frecuencia con la que se presentan, estableciendo así una secuencia numérica: la Clase I es la más común, seguida por la Clase II, luego la Clase III y, finalmente, la Clase IV. Las áreas edéntulas que no están descritas en las cuatro clases principales se denominan espacios de modificación:

- **Clase I** - Presenta dos zonas desdentadas posteriores a los extremos libres con permanencia del grupo anterior. Según el número de espacios desdentados existentes se subdivide en clase I modificación I, II, III o IV.

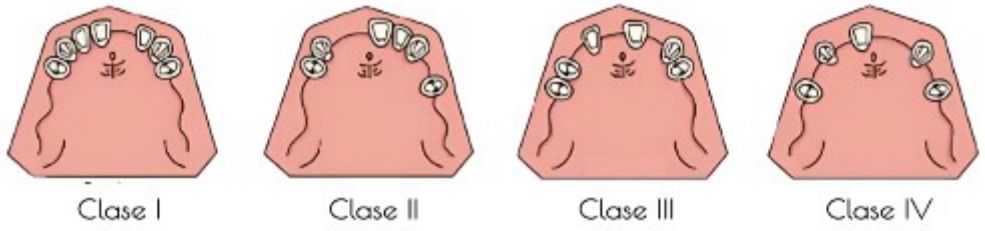


Figura 2. Clase I de Kennedy modificación I, II, III y IV
Nota: Escudero et al., 2020, Prevalencia del edentulismo parcial y total, su impacto en la calidad de vida de la población de 15 a 85 años de sucre. 2019. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

- **Clase II** - Presenta una zona desdentada posterior unilateral, con ausencia total o parcial de premolares y molares.

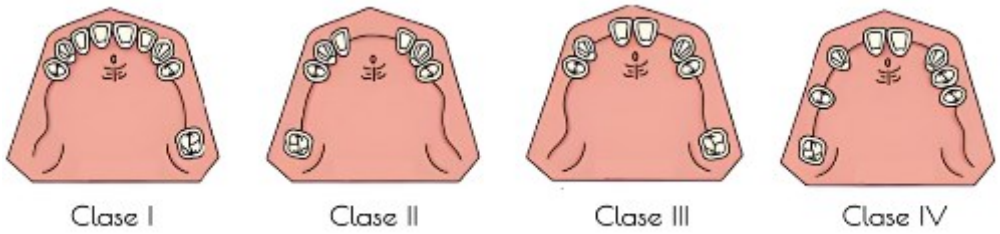


Figura 3. Clase II de Kennedy modificación I, II, III y IV

Nota: Escudero et al., 2020, Prevalencia del edentulismo parcial y total, su impacto en la calidad de vida de la población de 15 a 85 años de sucre. 2019. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

- **Clase III** - Presenta espacios desdentados laterales limitados a nivel mesial y distal es decir se apoya totalmente en dientes.

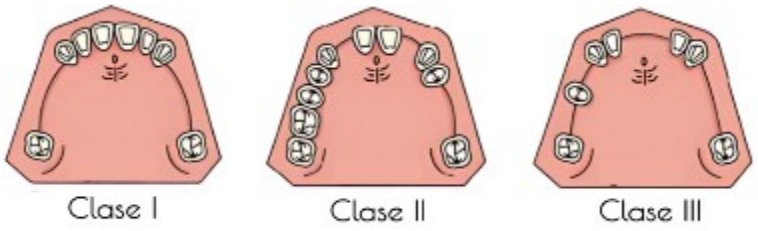


Figura 4. Clase III de Kennedy modificación I, II, III
Nota: Escudero et al., 2020, Prevalencia del edentulismo parcial y total, su impacto en la calidad de vida de la población de 15 a 85 años de sucre. 2019. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

- **Clase IV** - La zona desdentada está situada en la parte anterior de la boca. Puede faltar los 4 incisivos o los 6 dientes anteriores.



Figura 5. Clase IV de Kennedy
Nota: Escudero et al., 2020, Prevalencia del edentulismo parcial y total, su impacto en la calidad de vida de la población de 15 a 85 años de sucre. 2019. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

- **Clase V** - Solo posee 2 molares en un solo lado de la boca.

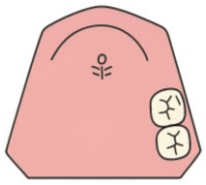


Figura 6. Clase V de Kennedy
Nota: Escudero et al., 2020, Prevalencia del edentulismo parcial y total, su impacto en la calidad de vida de la población de 15 a 85 años de sucre. 2019. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

- **Clase VI** - Solo existen 2 incisivos centrales.



Figura 7. Clase VI de Kennedy

Nota: Escudero et al., 2020, Prevalencia del edentulismo parcial y total, su impacto en la calidad de vida de la población de 15 a 85 años de sucre. 2019. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

2.2.3 Causas del edentulismo parcial

La falta de salud oral puede ser de los principales causantes del edentulismo parcial, en los cuales podemos destacar:

- **Enfermedades Periodontales:** la gingivitis y la periodontitis son los principales causantes de las pérdidas dentales en adultos ya que afectan significativamente. los tejidos de soporte de las piezas dentales como son la encía, el ligamento Periodontal y el hueso alveolar lo que provoca movimientos en las piezas las cuales terminan desprendiéndose de la cavidad oral (López & Ramírez, 2020).

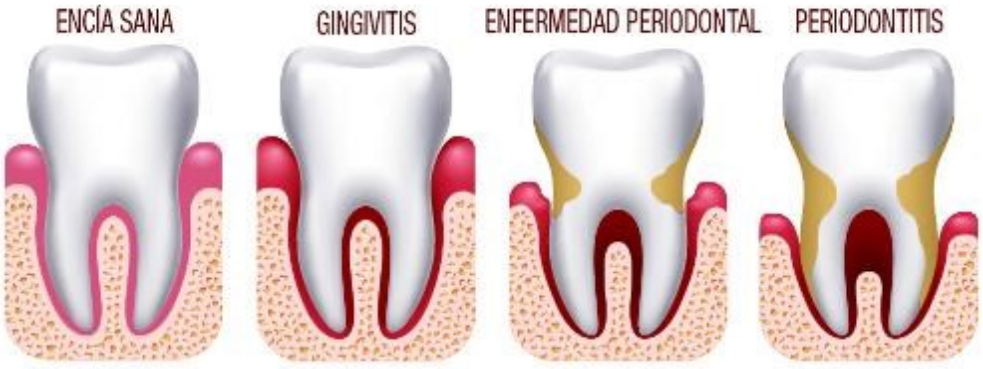


Figura 8. Enfermedades de la encía
Nota: Solución Dental. (2020). ¿Cuáles son las causas de la enfermedad periodontal? https://soluciondentalembajadores.es/cuales-son-las-causas-de-la-enfermedad-periodontal

- **Caries:** la falta de tratamiento empiezas con caries puede provocar el comprometimiento de la estructura dental, llevándolo a la perdida (Ruiz & Martínez, 2021).



Figura 9. El avance de la caries dental
Nota: Siroco Dental Polanco. (2023). Dale, Guerra a las Caries: La Remoción de Caries Dental. https://www.alineadores.mx/post/retiro-de-caries-dental

- **Fracturas Dentales:** los traumatismos dentales relatados por Pérez et, al. (2019). pueden generar una pérdida total de los dientes o en muchos casos producir infecciones intratables más que con la extracción de la pieza dental.



Figura 10. Fracturas dentales
Nota: Llerena et al., 2020, Fractura dentaria. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752020000100045

- **Genética:** algunos pacientes padecen de hipodoncia que es la ausencia congénita de las piezas dentales la cual los convierte en pacientes edéntulos parciales, la incapacidad de producir esmalte y dentina también vuelve a pacientes propensos a la perdida de dientes.
- **Factores funcionales:** la maloclusión y los trastornos de la articulación temporomandibular como el bruxismo pueden provocar presión excesiva sobre las piezas dentales, las cuales pueden llegar a presentar un descaste excesivo produciendo fracturas lo que aumenta el riesgo de edentulismo parcial.
- **Estilo de vida:** el tabaquismo y enfermedades sistémicas como la osteoporosis y la diabetes, pueden afectar la salud oral de cada persona.

2.3 ¿Qué es una Prótesis Parciales Removibles (PPR)?

En la actualidad, las prótesis parciales removibles representan una solución protésica común y efectiva en la rehabilitación oral de pacientes con pérdidas dentales parciales. Su función principal es restaurar la estética, así como la fonética y la función masticatoria, previniendo cambios oclusales y el desplazamiento de los dientes restantes o adyacentes. Dentro de la rehabilitación oral, existen distintos tipos de prótesis parciales.

Entre ellas, las prótesis confeccionadas con estructuras metálicas de cromo-cobalto son ampliamente utilizadas debido a su resistencia mecánica, biocompatibilidad y bajo peso en comparación con otros materiales empleados en odontología. Gómez et al. (2023) encontraron que las prótesis parciales removibles bien ajustadas pueden restaurar hasta el 85 % de la función masticatoria en pacientes con edentulismo parcial.

- **Tipos de Prótesis Parciales Removibles (PPR)**

Las prótesis parciales removibles son dispositivos dentales que reponen uno o varios dientes ausentes, y se pueden quitar de la boca para limpieza. Existen tres tipos principales: esqueléticas (con estructura metálica), acrílicas (con base acrílica) y flexibles (con materiales flexibles).

2.4 Prótesis acrílicas

Las prótesis acrílicas son dispositivos dentales removibles, elaborados principalmente con resina acrílica, diseñados para reemplazar uno o varios dientes ausentes. Este tipo de prótesis no solo mejora la estética de la sonrisa, sino que también optimiza la función masticatoria y la pronunciación.

Existen dos tipos de prótesis acrílicas: completas, que sustituyen todos los dientes de una arcada, y parciales, que reemplazan únicamente algunos dientes, apoyándose en los naturales que aún permanecen.

Ventajas

- Son una alternativa económica en comparación con otros tipos de prótesis.
- Se fabrican en un tiempo relativamente corto.
- Son fáciles de reparar y ajustar en caso de fracturas o cambios en la boca.
- Representan una opción accesible para muchos pacientes que requieren rehabilitación oral.

Desventajas

- Su durabilidad es inferior a la de otros tipos de prótesis, como las metálicas o soportadas por implantes.
- Son más frágiles y pueden fracturarse con facilidad.
- Pueden requerir ajustes frecuentes durante el periodo de adaptación.
- Es posible que generen molestias iniciales al hablar o masticar.

En general, las prótesis acrílicas representan una solución eficaz y accesible para recuperar tanto la función como la estética dental, aunque requieren un cuidado adecuado y un seguimiento profesional para mantener su buen estado.



Figura 11. Prótesis acrílica parcial removible
Nota: Seprolabdental. (2017). ¿Cómo elegir la adecuada prótesis parcial removible? https://seprolabdental-sevilla.es/protesis-parcial-removible/

2.5 Prótesis flexibles

Las prótesis flexibles son un tipo de prótesis dental removible elaborada con materiales termoplásticos como el nylon. Se caracterizan por ser ligeras, delgadas y altamente flexibles, lo que proporciona una adaptación cómoda y estética para el paciente.

Están especialmente indicadas para reemplazar uno o varios dientes perdidos y se sujetan mediante ganchos del mismo material, lo que mejora su apariencia al no utilizar estructuras metálicas visibles.

Ventajas

- Mayor comodidad y adaptación gracias a su flexibilidad.
- Estética superior, ya que los ganchos son del mismo color de la encía y no se notan.
- Hipoalergénicas, ideales para pacientes alérgicos al metal o a la resina acrílica convencional.
- No se fracturan con facilidad, ya que son resistentes a los impactos.

Desventajas

- No son reparables fácilmente en caso de daño.
- Pueden deformarse con el tiempo si no se cuidan adecuadamente.
- Su costo es más elevado que el de las prótesis acrílicas convencionales.
- No son recomendadas para casos donde se necesita una alta rigidez o mucha retención.

Las prótesis flexibles son una excelente opción para quienes buscan comodidad, estética y una alternativa menos invasiva. Sin embargo, es fundamental seguir las recomendaciones del odontólogo para garantizar su durabilidad y funcionalidad.



Figura 12. Prótesis Flexible parcial removible
Nota: Dental Clinic. (2021). Las prótesis dentales flexibles. https://rcdentalclinics.com/dentaduras-flexibles-en-kendall/

2.6 Estructuras cromo cobalto (Cr-Co) en prótesis removibles

Las estructuras en cromo cobalto han sido utilizadas desde hace siglos, para la trata de problemas de aventurismo parcial, se han ido modernizando con el paso del tiempo, sin embargo, siguen ocupando el puesto número En la rehabilitación oral.

2.6.1 Propiedades del material

Esta aleación es usualmente utilizada en la odontología por sus optimas peculiaridades ventajas que incluyen lo siguiente:

- **Resistencia a la corrosión:** el contenido del 25 al 30% de este material forman una capa pasiva de óxido de cromo que protege la estructura metálica.
- **Biocompatibilidad:** este material no genera ningún tipo de reacción adversa en los tejidos intraorales
- **Resistencia mecánica:** su durabilidad no se compromete Incluso permitiendo la fabricación de estructuras delgadas.
- **Baja densidad:** liviana en comparación a materiales usualmente utilizados como el oro y la plata

- **Estabilidad térmica:** aún al ser sometido a altas temperaturas este material mantiene su forma.

El cromo cobalto ha demostrado ser una opción menos costosa, aunque duradera en comparación a metales comúnmente utilizados como el titanio que representan un costo elevado para quienes necesitan de estas restauraciones esta alternativa es de alta resistencia y durabilidad Fernández et al. (2022) confirmaron que las estructuras realizadas en cromo permiten reducir su volumen sin comprometer su durabilidad.



Figura 13. Estructura Cromo Cobalto

Nota: Esqueléticos de cromo cobalto sinterizado. (2025). https://cncdental.es/esqueleticos-de-cromo-cobalto-sinterizado/

2.6.1 Desventajas del uso de cromo cobalto en prótesis removible

A pesar de que las prótesis en cromo cobalto presentan múltiples ventajas, como lo son la biocompatibilidad, la baja densidad, su resistencia mecánica como todo material poseen sus desventajas las cuales se detallan a continuación:

2.6.2 Rigidez y falta de elasticidad

- El ajuste incorrecto de las prótesis en este material puede producir daños. Sobre las piezas dentales o sobre los tejidos blandos.
- La rigidez excesiva puede realizar presión sobre las piezas dentales donde es colocada lo que puede producir desgaste excesivo.

2.6.3 Peso y volumen en boca

- Este material, a pesar de ser más liviano que aleaciones como el oro o la plata sigue teniendo una densidad mayor que los acrílicos y resinas compuestas que son comúnmente utilizadas lo cual puede generar una sensación de peso excesivo en algunos pacientes los cuales tendrán que acostumbrarse a este cuerpo extraño.
- Las prótesis en cromo cobalto pueden presentar un periodo de ajuste más largo en comparación a prótesis de acrílicas.
- Las aleaciones de titanio pueden ser una alternativa útil que reduce el peso del material sin comprometer a la estructura.

2.6.4 Estética limitada

Aunque las prótesis en cromo cobalto son una gran opción en cuanto de resistencia y estabilidad se trata no siempre son la mejor opción desde el punto de vista estético, puesto que los ganchos pueden ser visibles afectando a la estética de la sonrisa, especialmente en sectores anteriores limitando también el lograr un color similar al esmalte dental cómo con las resinas compuestas y cerámicas ya que se trabaja con dientes artificiales los cuales pueden llegar a pigmentarse con la ingesta de ciertos alimentos y bebidas**.**



Figura 14. Paciente con PPR (Cr-Co)
Nota: Torres, C. (25 de 10 de 2026). Esquelético. Prótesis parcial removible. https://dentisalut.com/esqueletico-protesis-parcial-removible/

2.7 Prótesis Fija

Las prótesis fijas son dispositivos diseñados para remplazar una o varias piezas dentales ausentes de manera definitiva, sin posibilidad a ser retiradas por el paciente estas

restauraciones son cementadas, atornilladas o adheridas sobre los dientes naturales con su debida preparación o sobre los implantes colocados en boca, estas pueden ser compuestas por materiales biocompatibles como el zirconio, cromo, E-max, según la necesidad del paciente.

2.7.1 ¿Qué son los ataches en uso de PPR en cromo cobalto?

Por definición “atache” (del francés “attachement” que significa ligadura) o aditamento de anclaje como un dispositivo mecánico para la fijación, retención y estabilización de una prótesis dental que se conforma de dos partes iguales pero inversas, que se relacionan en toda su extensión, consta de una parte positiva (interna), “Patrix” (macho) y de una parte negativa 4 (externa), “Matrix” (hembra), la parte externa o matrix es un aditamento incluido en trix es un aditamento incluido en la cofia la cofia o corona a cementar, la parte interna o patrix se encuentra en la parte desmontable del dispositivo protésico… (Pelaez et al., 2015, p. 4)

En las prótesis de cromo cobalto, los ataches son dispositivos diminutos utilizados para conectar la prótesis a los dientes remanentes o a los implantes. Representan una alternativa a los ganchos o retenedores tradicionales, ya que ofrecen mayor estabilidad y mejor estética, siendo menos visibles. En este contexto, los ataches se componen de dos partes: una matriz (o macho) que se integra en la prótesis y una matriz receptora (o hembra) que se incorpora en los dientes o implantes. La interconexión de estas dos partes garantiza la retención y estabilidad de la prótesis.

Por ende, los ataches son componentes fundamentales en la rehabilitación oral con prótesis parciales de cromo cobalto, proporcionando una solución más estética y funcional para los pacientes.



Figura 15. PPR en cromo cobalto con Ataches dentales
Nota: Seprolabdental (1 de Diciembre 2017) ¿Cómo elegir la adecuada prótesis parcial removible?. https://seprolabdental-sevilla.es/protesis-parcial-removible/

2.8 Historia de los ataches para PPR en cromo-cobalto

En un intento por eliminar el brazo retentivo vestibular, surgen los propiamente denominados ataches o aditamentos de retención o anclajes, descritos en primer lugar por Evans en 1888. El primer aditamento de precisión intracoronal fue diseñado por Herman Chayes en 1906. Originalmente, tenía una sección transversal en forma de T, pero posteriormente se modificó a una forma de H. Esta modificación incluyó la adición de una placa proximal o pestaña, lo que incrementó el área superficial entre las partes macho y hembra, proporcionando así mayor retención por fricción… (Pelaez et al., 2015, p. 4)

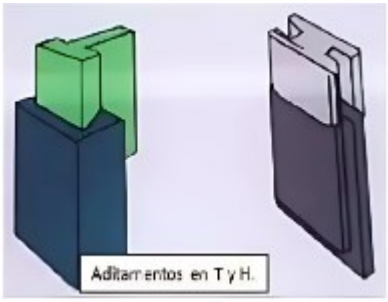


Figura 16. Primer aditamento diseñado por Herman Chayes
Nota: Peláez, E., Dávila, C., y Morí, J. (2015). ATACHES EN PPR. https://es.scribd.com/document/437622496/ATACHES-PPR-docx

La evolución de estos ataches ha sido un proceso gradual, en el que diversos profesionales y fabricantes han contribuido a su desarrollo y perfeccionamiento a lo largo del tiempo. El atache es un componente fundamental en las prótesis parciales removibles metálicas, ya que facilita la conexión entre la prótesis y los dientes naturales que actúan como soporte. Estos dispositivos son esenciales en las prótesis dentales, tanto removibles como fijas, ya que mejoran la retención y estabilidad de estas.

Estos sistemas de retención permiten modificar los ataches de acuerdo con las necesidades específicas de cada paciente. Según Pérez et al. (2019), los ataches ajustables han contribuido a una satisfacción del paciente en el 90 % de los casos.

Las prótesis con ataches macho hembra han demostrado ser una solución eficaz y duradera en el campo de la odontología para prótesis en pacientes con edentulismo parcial, estas reducen el desgaste de las piezas utilizadas como pilar y el estrés de las piezas restantes, diversos estudios, como los citados previamente, han respaldado. Los beneficios en el uso de este tipo de prótesis como la mejora en retención y distribución de fuerzas destacando lo más importante que es la satisfacción en el resultado final del paciente. La innovación y las nuevas tecnologías han facilitado el diseño y elaboración de estas prótesis, reduciendo su margen de error casi en un 50% frente a las técnicas tradicionales.

2.8.1 Clasificación de ataches macho-hembra

- Los ataches macho-hembra poseen la siguiente clasificación:
- Ataches rígidos: no permiten movilidad
- Ataches elásticos: distribuyen de mejor manera las fuerzas ya que permiten un mayor grado de movilidad.
- Ataches extra coronarios: estos están ubicados fuera de la corona de la pieza utilizada como pilar.
- Ataches intracoronarios: integrados dentro de la corona de la pieza dental utilizada como pilar.

2.8.2 Evaluación y Planificación

Es crucial determinar la viabilidad del uso de ataches, considerando:

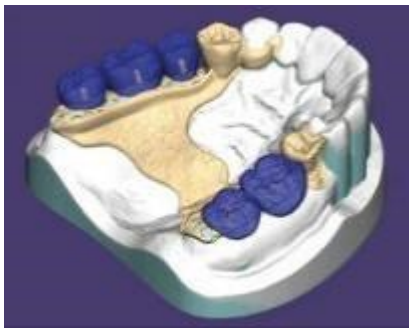
- Selección de dientes pilares (usualmente molares o premolares)
- Salud periodontal y movilidad dental
- Altura clínica de la corona

- Soporte óseo y espacio protésico disponible
- Línea de la sonrisa y expectativas estéticas

2.8.3 Tendencias en el uso de ataches

La constante innovación en el campo de la odontología ha propiciado el surgimiento de nuevas tendencias en el uso de prótesis removibles con ataches.

- **CAD/CAM:** el diseño asistido por computadora es una de las mejores opciones para la fabricación de prótesis actualmente, Enami et al. (2018) "concluyeron en que el uso de CAD/CAM reduce el posible error en la fabricación de ataches en casi un 25%. Impresión 3d con metales: la fabricación de estructuras sinterizadas garantiza una mayor precisión para las prótesis", por otro lado Yamamoto et al. (2018) "evidenció que los metales realizados en sinterización laser produce una longevidad de los ataches en un 35% asegurando mayor calidad en las prótesis".



- Figura 17. PPR en flujo digital

Nota: 3DCadPortal. (2018). exocad empresa de software CAD/CAM dental anunció la disponibilidad comercial de su módulo para el diseño de estructuras dentales parciales. https://www.3dcadportal.com/exocad-da-a-conocer-partialcad-para-el-diseno-de-estructuras-dentales-parciales.html

2.9 Materiales y herramientas utilizados para la fabricación de una PPR de cromo-cobalto con ataches

2.9.1 Materiales

- **Aleación de cromo-cobalto**

La aleación de cromo-cobalto es un material metálico que se compone principalmente de cobalto (aproximadamente 60%) y cromo (alrededor de 30%). Además, puede incluir pequeñas cantidades de otros elementos como molibdeno, silicio o manganeso, los cuales

mejoran sus propiedades mecánicas. Esta aleación es especialmente valorada en el ámbito de la odontología debido a su alta resistencia a la tracción, dureza superficial y estabilidad en ambientes húmedos, como la cavidad oral. Su aplicación en la fabricación de estructuras metálicas para prótesis parciales removibles se debe a su excelente biocompatibilidad, lo que implica que no provoca reacciones alérgicas ni es tóxica para los tejidos bucales. Adicionalmente, presenta una notable resistencia a la corrosión, lo que asegura la durabilidad de la prótesis a lo largo del tiempo, incluso en presencia de saliva, alimentos y variaciones de temperatura.



Figura 18. Aleación de cromo cobalto para fundición
Nota: Made in China. (2025). Aleación de cromo cobalto de porcelana de fundición de aleación Dental. https://es.made-in-china.com/co_henanshengbang/product_Casting-Porcelain-Alloy-Cobalt-Chrome-Dental-Alloy_rryyseyrg.html

- **Cera para modelado (cera rosa y cera azul)**

La cera para modelado es un material termoplástico que se presenta en distintas formas, como láminas, barras o pastillas. Su aplicación se da en la etapa de diseño del esqueleto metálico sobre un modelo refractario. La característica más destacada de este material es su facilidad para ser moldeado a bajas temperaturas, lo que permite al técnico dental construir con precisión elementos del esqueleto, tales como conectores mayores, retenedores, apoyos y espacios para los ataches. Durante el proceso, la cera representa el diseño exacto que será posteriormente sustituido por metal a través de la técnica de colado. Por esta razón, su estabilidad dimensional y su capacidad para reproducir detalles finos son esenciales. Además, es crucial que la cera se queme completamente durante el proceso de revestimiento, sin dejar residuos que puedan comprometer la calidad del colado.



Figura 19. Cera para modelado
Nota: Prodontomed. (2025). Yeti ceras thowax. https://prodontomed.com/shop/general/equipamiento-laboratorio/yeti-ceras-thowax/

- **Ataches de precisión (macho y hembra)**

Los ataches son elementos protésicos de alta precisión que facilitan la retención mecánica de la prótesis mediante un sistema de encaje macho-hembra. Generalmente, están fabricados con metales como acero inoxidable o aleaciones especiales y se colocan estratégicamente en la estructura del esqueleto metálico para conectarlo con las coronas o dientes pilares. Su función principal es proporcionar una retención tanto estética como funcional, ya que, al estar ocultos, eliminan la necesidad de retenedores visibles, como los ganchos metálicos, mejorando así significativamente la apariencia de la prótesis. Además, algunos ataches permiten un grado de resiliencia, es decir, una ligera movilidad controlada que protege los dientes pilares del exceso de carga o estrés.

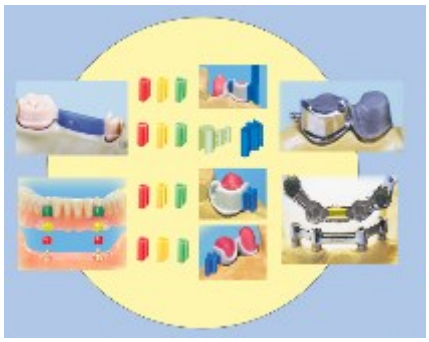


Figura 20. Ataches de precisión (macho y hembra)
Nota: Biodentales. (2025). Ataches bredent. https://biodentales.com/producto/ataches-bredent/

- **Revestimiento refractario (revestimiento para metales)**

El revestimiento refractario es un polvo cerámico que, al mezclarse con un líquido especial, genera una masa capaz de soportar altas temperaturas. Este material se emplea para recubrir completamente el patrón de cera dentro de un anillo de colado, creando un molde negativo que preserva la forma exacta del diseño una vez que la cera se elimina por medio del calor. Es fundamental que este material posea alta precisión en la reproducción de detalles, así como una excelente resistencia térmica y compatibilidad con la aleación metálica que se utilizará. La correcta manipulación del revestimiento refractario es crucial para lograr un colado sin imperfecciones, ya que cualquier porosidad o deformación podría comprometer la calidad del esqueleto metálico resultante.



Figura 21. Revestimiento refractario dental
Nota: EuroDent. (2025). REVESTIMIENTO. https://www.eurodent.com.co/producto/revestimiento/

- **Líquido especial para revestimiento**

Este líquido, que generalmente está compuesto por una base de sílice coloidal o aditivos químicos estabilizantes, se utiliza para mezclar con el revestimiento refractario. Su uso mejora notablemente las propiedades físicas del revestimiento, proporcionando mayor dureza, resistencia térmica y capacidad para reproducir detalles finos. La utilización de este líquido en lugar de agua convencional permite un fraguado más controlado del revestimiento, lo cual es fundamental al trabajar con aleaciones de alto punto de fusión, como el cromo-cobalto. Además, influye en la expansión del material, ayudando a compensar la contracción que experimenta el metal al enfriarse.



Figura 22. Líquido especial para revestimiento
Nota: Bego iberia, s.l.u. (2025). Líquido de mezcla (sensible a las heladas). https://iberia-eshop.bego.com/products/den_51095

- **Yeso tipo IV (yeso de alta dureza)**

El yeso tipo IV es un material de fraguado duro y preciso, utilizado en la elaboración del modelo maestro y de los modelos duplicados para la construcción del patrón de cera. A diferencia de otros tipos de yeso, presenta una baja expansión y una resistencia mecánica excepcional, lo que lo convierte en la opción ideal para trabajos que requieren una estabilidad dimensional extrema. Durante el proceso de fabricación del esqueleto, este yeso soporta la manipulación del encerado sin sufrir deformaciones, asegurando que el diseño final se ajuste con precisión a la anatomía bucal del paciente. Además, es compatible con materiales de duplicación, como gelatinas o siliconas, lo cual es fundamental para la obtención del modelo refractario.



Figura 23. Yeso tipo IV (yeso de alta dureza)
Nota: Techdent. (2025). Yeso duro tipo IV. https://techdent.cl/producto/yeso-velmix-stone-tipo-iv-1kg/

2.1.2 Herramientas y equipos

- **Espátulas de cera eléctrica**

Las espátulas de cera son instrumentos manuales, comúnmente elaborados en acero inoxidable, que presentan diversas formas y puntas, ya sean planas, curvas o afiladas. Su función principal es cortar, aplicar y modelar la cera sobre el modelo refractario, siendo esenciales para dar forma precisa a elementos del esqueleto, como retenedores, conectores y apoyos. Durante el proceso de encerado, estas espátulas permiten manipular la cera de manera controlada, adaptándola a las áreas anatómicas del modelo sin causar daños. El uso adecuado de estas herramientas asegura la creación de un patrón limpio y detallado, lo que a su vez facilitará un colado de alta calidad.



Figura 24. Espátulas de cera Electrica

Nota: Deposito medico dental DMDE. (2025). Espátula eléctrica para cera doble mando, BesQual. https://dmde.com.ec/producto/espatula-electrica-para-cera-doble-mando/

- **Instrumental de diseño (compases, calibradores, lápices de grafito o de cera)**

El instrumental de diseño se compone de diversas herramientas de medición y trazado utilizadas para definir y verificar el diseño protésico sobre el modelo. El compás y el calibrador permiten medir distancias y diámetros con precisión, mientras que el lápiz de grafito o cera se usa para trazar líneas guía sobre el modelo de yeso. Estas marcas sirven como referencia para ubicar conectores, retenedores, ataches y apoyos, garantizando que la estructura metálica cumpla con los principios biomecánicos y funcionales requeridos.

- **Duplicadora de modelos**

La duplicadora de modelos es un dispositivo que permite elaborar una réplica exacta del modelo maestro utilizando materiales como gel duplicador o silicona. Esta copia se denomina modelo refractario, sobre el cual se aplica cera para la confección del patrón del esqueleto metálico. La utilización de un duplicado es esencial, ya que el modelo original podría sufrir daños debido al calor o a la manipulación intensa durante el proceso de encerado. Además, el material del duplicado debe ser compatible con el revestimiento refractario, lo que facilita un colado exitoso.



Figura 25. Duplicadora de modelos
Nota: Dentaltix. (2025). Mufla para Duplicar Modelos Dentales - MESTRA. https://www.dentaltix.com/es/mestra/mufla-laboratorio-duplicados

- **Caja de inversión o anillo de colado**

La caja de inversión es un cilindro metálico o plástico donde se coloca el patrón encerado antes de ser recubierto con el revestimiento refractario. Su función es contener el revestimiento y mantener la forma del molde durante el fraguado y el proceso de colado.

Este elemento debe ser resistente al calor y permitir una expansión controlada del revestimiento para compensar la contracción del metal fundido, asegurando un ajuste exacto del esqueleto final.



Figura 26. Anillos para Colado
Nota: Gama Alta Dental S.A.S, (2025). Anillos para Colado Set x5. https://gaad.com.co/products/anillos-para-colado-set-x5

- **Centrífuga de colado o máquina de colado por inducción**

Estos equipos son fundamentales para fundir la aleación de cromo-cobalto y proyectarla en el molde creado a partir del revestimiento refractario. La centrífuga utiliza la fuerza centrífuga para este proceso, mientras que la máquina de colado por inducción emplea un campo electromagnético para calentar el metal y un sistema de vacío o presión para introducirlo en el molde correspondiente.

Estos dispositivos son esenciales para garantizar un colado completo, libre de porosidades y vacíos, y con una definición precisa de todos los detalles del patrón de cera.



Figura 27. Centrífuga de colado o máquina de colado por inducción
Nota: GEXA Chile. (2025). Centrífuga manual con protección. https://gexachile.cl/products/centrifuga-manual-con-proteccion

- **Recortadora de metal y disco de corte**

Estas herramientas se utilizan después del colado para eliminar los canales de alimentación, rebabas y cualquier exceso metálico adherido al esqueleto. Los discos de corte permiten seccionar el metal con precisión sin dañar la estructura principal.

Este paso es importante para preparar el esqueleto para el ajuste y pulido final, dejando una superficie limpia y lista para el acabado

- **Piezas de mano y fresas de carburo/tungsteno**

Son instrumentos rotatorios que funcionan con aire o electricidad, y se usan para esculpir y perfeccionar el metal colado. Las fresas de carburo de tungsteno son especialmente duras y permiten ajustar los contornos, suavizar los bordes y definir los detalles del esqueleto con gran precisión.

Su uso correcto garantiza que el diseño metálico conserve su forma planificada y se adapte correctamente al modelo y, posteriormente, a la boca del paciente.

- **Pulidoras de laboratorio y materiales abrasivos**

Estos equipos se utilizan para alisar y dar brillo a la superficie metálica del esqueleto. Usan ruedas de pulido, cepillos, pastas abrasivas y discos de fieltro para eliminar irregularidades, micro arañazos y dejar una superficie suave y estética.

El pulido también es crucial desde el punto de vista biológico, ya que una superficie bien pulida evita la acumulación de placa y reduce el riesgo de irritación o daño a los tejidos bucales.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Según el propósito

La investigación presentada es de clasificación aplicada porque busca desarrollar un producto específico, el cual sería un manual técnico que aporte a la enseñanza. Y correcta ejecución en un proceso de elaboración de una prótesis parcial removible de estructura cromo cobalto con ataches, la cual sería dirigida específicamente para estudiantes de aparatología dental del Instituto Tecnológico San Antonio.

3.1.2 Según la manipulación de variables

La investigación no experimental consiste en el estudio de fenómenos dentro de su contexto natural, donde el investigador se limita a observar y analizar las variables sin realizar modificaciones deliberadas. Este enfoque metodológico busca identificar relaciones entre variables o describir características conductuales, manteniendo una posición de no intervención activa sobre los sujetos de estudio (Kiss, 2025).

La presente corresponde a una investigación no experimental debido a que no se manipularán intencionalmente las variables con las que se trabaja, sino que se observarán y analizarán procesos con el fin técnico de describir su proceso en un contexto natural No se interferirá directamente en ninguno de los procesos simplemente se limitará a documentarlos y sistematizarlos para la construcción del manual.

3.1.3 Según el tiempo de desarrollo

La investigación lineal es un diseño metodológico que se caracteriza por desarrollarse en un único período de tiempo específico, sin requerir seguimientos prolongados ni controles longitudinales. En este enfoque, los datos se recopilan de manera puntual y estructurada, priorizando la observación o medición de variables en un momento definido, lo que permite

analizar fenómenos bajo condiciones estáticas y sin intervención activa durante su ejecución (Vaquer, 2023).

Se trata de una investigación lineal, ya que se llevará a cabo en un tiempo determinado sin tener que realizar controles o un seguimiento de manera longitudinal. la información se renunciará en un período de tiempo específico comprendido dentro de los meses de marzo hasta máximo, mayo del 2025.

3.2 Enfoque de investigación

El enfoque de investigación mixta integra métodos cuantitativos y cualitativos dentro de un mismo diseño de estudio, con el objetivo de generar una comprensión sinérgica y multidimensional del fenómeno analizado. Esta metodología parte del principio de que la combinación sistemática de ambas perspectivas permite superar las restricciones propias de cada enfoque por separado, al tiempo que enriquece la validez contextual y la profundidad interpretativa de los hallazgos (Romero et al., 2023).

En esta investigación se aplicará un enfoque mixto combinando así el análisis cuantitativo y el cualitativo. El enfoque cuantitativo nos permitirá realizar una sistematización de respuestas obtenidas mediante una encuesta aplicada tanto a profesionales como estudiantes de aparatología dental mientras que, el enfoque cualitativo permitirá la interpretación de los procesos técnicos.

3.3 Herramientas metodológicas

La descripción de las herramientas metodológicas ayudará de igual manera al desarrollo del proyecto simplificando así la comprensión de estas.

3.3.1 Análisis comparativo y revisión documental

Se recolectará información de artículos científicos, manuales, textos. y artículos académicos donde describan de tipo de proceso el cual tallamos detallado en el manual donde se pueda sustentar y comprobar el proceso ideal de la realización de las prótesis removibles

en cromo cobalto. Se observará el proceso de producción en laboratorios dentales con el fin de registrar y documentar el paso a paso de la creación de estas prótesis adicionalmente estructurará una encuesta dirigida a profesionales y estudiantes de aparatología dental con el fin de obtener información desde su perspectiva para así satisfacer las necesidades presentadas en el manual.

3.4 Técnicas

A través de un análisis cualitativo, se organizará la información obtenida de las encuestas y se medirán los porcentajes de manera cuantitativa. Estos datos serán fundamentales para desarrollar un manual que contenga directrices prácticas destinadas a mejorar los procesos internos y el desempeño organizacional. Se incluirán ejemplos, gráficos y casos de estudio para facilitar la comprensión. La colaboración entre departamentos será esencial para la implementación de las recomendaciones, y se establecerán indicadores clave de rendimiento (KPI) para evaluar el impacto y ajustar las acciones con el fin de maximizar los resultados. Se aplicarán las siguientes técnicas:

1. **Cuestionario estructurado**

Es una herramienta cuantitativa que permite recolectar datos estandarizados mediante preguntas cerradas y escalas predefinidas. En el contexto descrito, su aplicación facilitará la medición de variables específicas (ej.: satisfacción laboral, eficiencia en procesos) para obtener porcentajes y tendencias estadísticas. Estos resultados serán la base para diseñar gráficos comparativos e identificar patrones críticos que alimentarán el manual de directrices prácticas (Romero et al., 2023).

El cuestionario estructurado tuvo como objetivo recopilar datos cuantitativos estandarizados mediante preguntas cerradas y escalas predefinidas. Fue aplicado a estudiantes y profesionales del área odontológica para medir su nivel de conocimiento y dominio técnico sobre la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR) con ataches. Los resultados

permitieron identificar debilidades en la formación, como el desconocimiento de la técnica por parte del 50% de los encuestados, lo que validó la necesidad de desarrollar un manual especializado. La información obtenida se representó gráficamente (Figuras 30-39), y permitió evidenciar áreas críticas, particularmente en la colocación de ataches y la falta de recursos educativos adecuados.

2. Focus group

Es una técnica cualitativa que profundiza en percepciones, experiencias y motivaciones mediante discusiones grupales guiadas. En este proyecto, complementará los datos cuantitativos al explorar las causas subyacentes de los problemas identificados en las encuestas. Su uso enriquecerá los casos de estudio incluidos en el manual, aportando testimonios y contexto narrativo (Universidad Europea, 2024).

El focus group se implementó con el fin de obtener retroalimentación cualitativa sobre el manual propuesto. Para ello, se llevó a cabo una reunión en línea con profesionales con más de cinco años de experiencia clínica en prótesis, quienes evaluaron la claridad, utilidad y diseño del material elaborado. Los resultados mostraron una aprobación unánime del contenido (100%), destacando su claridad. No obstante, se evidenció la necesidad de mejoras visuales, ya que el 83.3% de los participantes solicitó una mayor cantidad de imágenes explicativas. Además, se sugirió incluir clasificaciones de ataches y errores frecuentes en el proceso, recomendación que fue considerada en el desarrollo del Capítulo IV.

3. Tabla de procesos

Es un instrumento visual que sistematiza las etapas, responsables y tiempos de un flujo de trabajo. En la investigación, servirá para mapear los procesos internos actuales, identificar cuellos de botella y proponer mejoras. Su integración en el manual garantizará claridad en las directrices, mediante ejemplos gráficos de secuencias optimizadas (Collazo et al., 2023).

La tabla de procesos fue diseñada con el objetivo de sistematizar y optimizar el flujo de trabajo requerido para la elaboración de PPR. Esta herramienta, incluida como la Tabla 3 en el Capítulo IV, desglosa detalladamente las etapas técnicas, los materiales utilizados, los responsables de cada fase y los aspectos críticos involucrados (como la evaluación clínica, el diseño del esqueleto y el pulido final). Entre los resultados más relevantes se destaca la estandarización del procedimiento, la identificación de cuellos de botella (como la precisión en el colado) y la mejora en la comprensión general del proceso gracias a una estructura visual clara y organizada.

4. Registro fotografico

Documenta visualmente condiciones, prácticas o resultados en un contexto específico. En este proyecto, se empleará para evidenciar el estado actual de los procesos (ej.: disposición de recursos, interacciones laborales) y contrastarlo con los cambios postimplementación. Estas imágenes se integrarán en el manual como apoyo visual para los casos de estudio (Collazo et al., 2023).

El registro fotográfico tuvo como finalidad documentar de manera visual las distintas etapas técnicas y los resultados obtenidos durante el proceso de elaboración de las PPR con ataches. Este recurso incluyó imágenes representativas de las estructuras metálicas, herramientas empleadas, pasos clave como el encerado y la fundición, así como los resultados finales obtenidos (Figuras 40-57). Los resultados indicaron que el registro visual complementó eficazmente las descripciones textuales, facilitando la comprensión de técnicas complejas, especialmente la colocación de ataches, y sirvió como una valiosa herramienta didáctica dentro del manual para fortalecer el aprendizaje práctico.

3.5 Estudios iniciales

Para la elaboración del manual técnico sobre prótesis parcial removible con ataches, se llevaron a cabo estudios preliminares que identificaron las necesidades formativas

pertinentes. Estos estudios incluyeron la creación de una matriz con variables, así como la definición de criterios de inclusión y exclusión para los participantes. Se realizaron encuestas dirigidas a estudiantes y profesionales, cuya información fue fundamental para validar el manual y orientar su contenido de acuerdo con las demandas académicas. Finalmente, se realizó una evaluación del manual a través de un grupo focal con el fin de obtener retroalimentación constructiva.

3.5.1 Organizador grafico

- **Variable Independiente**

La Figura 18, que corresponde a la variable independiente, ilustra de manera jerárquica la transición desde un enfoque general hacia una aplicación específica en el campo de la prostética. En el nivel más amplio, se aborda la selección, diseño e integración de ataches en prótesis parciales removibles, constituyendo así el punto de partida tanto conceptual como técnico. A partir de este eje central, se desarrollan protocolos técnicos específicos para la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR) en cromo-cobalto, lo que representa un avance hacia la operativización del conocimiento. En el núcleo del gráfico, se encuentra el diseño de un manual para la creación de una PPR de cromo-cobalto con ataches, que se erige como un producto tangible derivado de la comprensión y aplicación de los niveles anteriores. Este esquema evidencia cómo la variable independiente articula y guía la creación de recursos técnicos, los cuales impactan directamente en la calidad de los procesos formativos y productivos del técnico dental.

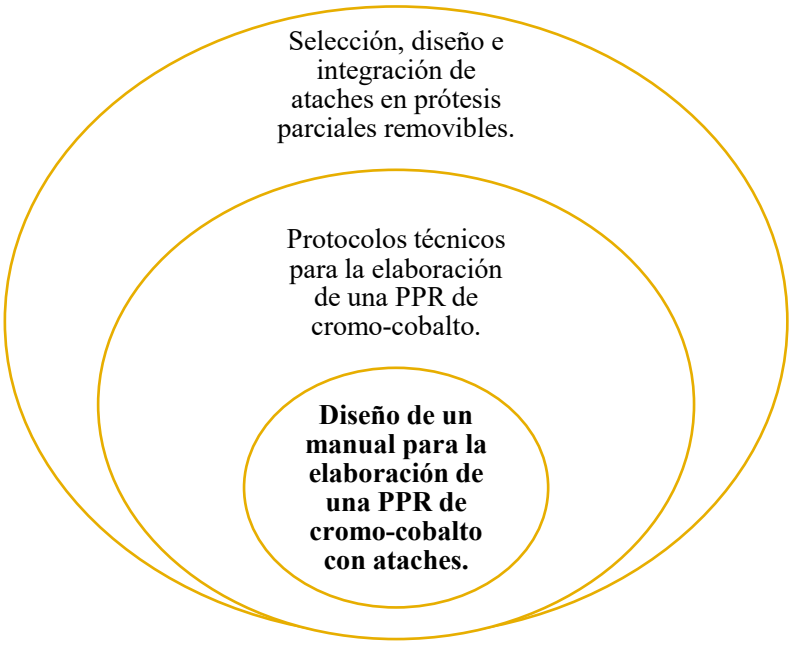


Figura 28. Variable independiente

- **Variable Dependiente**

La Figura 19 ilustra la jerarquía de factores que influyen en la formación de técnicos dentales en el Instituto TESA, considerado como la variable dependiente. En el núcleo se encuentra la formación, rodeada por elementos educativos y profesionales.

- En el siguiente nivel, se destacan el plan de estudios y las competencias, señalando su relevancia en la estructura formativa.
- El círculo exterior abarca las prácticas profesionales y la vinculación laboral, enfatizando la necesidad de interacción con el entorno laboral.

Este enfoque refleja una visión integral del proceso formativo, donde el conocimiento debe estar alineado con las demandas profesionales, resaltando la importancia de la aplicación práctica en contextos reales.



Figura 29. Variable dependiente

3.5.2 Matriz de Operacionalización de Variables

Esta matriz sirve para traducir las variables teóricas en elementos concretos y medibles en una investigación ayuda a definir dimensiones identificando indicadores para así elegir instrumentos adecuados para medir cada variable e esta manera se garantiza que las variables puedan ser analizadas de forma clara válida y confiable.

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables

Matriz de operacionalización de variables			
Definición conceptual	**Dimensiones**	**Indicadores**	**Instrumento**
Variable Independiente: Diseño de un manual para la elaboración de una PPR de cromo-cobalto con ataches. El manual para la elaboración de prótesis parciales removibles de cromo-cobalto constituye una guía técnica exhaustiva que detalla procedimientos estandarizados y recomendaciones destinadas a garantizar la calidad y precisión del producto final. Asimismo, este recurso optimiza la formación del técnico dental al facilitar la enseñanza de técnicas protésicas especializadas. **Variable Dependiente:** Formación de los técnicos dentales del Instituto TESA. La formación en mecánica dental constituye un proceso educativo integral que abarca tanto conocimientos teóricos como habilidades prácticas. Este proceso se ve influenciado por el currículo, las metodologías empleadas y los recursos didácticos disponibles. En el Instituto TESA, la calidad de la formación se fundamenta en insumos pedagógicos y técnicos, tales como manuales especializados, que enriquecen el aprendizaje y la preparación profesional de los estudiantes	Técnico Productividad Funcionalidad	Dimensión técnica: Contenido teórico y practico	- Claridad en las explicaciones - Ejercicios de aplicación práctica - Evaluación de conocimientos mediante cuestionarios - Observación estructurada en prácticas - Encuestas a los estudiantes

3.5.3 Tabla de criterios

En la tabla de criterios de inclusión y exclusión se detallan a los profesionales a los cuales se evaluarán en la encuesta de estudio inicial

Tabla 2: Población objeto de estudio

Criterios de inclusión y exclusión	
Criterios de inclusión	**Criterios de Exclusión**
Estudiantes de 3er año	Estudiantes de menos de 3er año
Profesores con experiencia menor a dos años	Profesores con experiencia menos a dos años
Odontólogo con un año de experiencia	Odontólogos recién egresados
Laboratorios con dos años de experiencia	Laboratorios que no realicen cromo

3.5.4 Muestreo no probabilístico por conveniencia y deliberado

El **muestreo por conveniencia** es una técnica de muestreo no probabilístico en la cual los participantes se eligen según su accesibilidad para el investigador, como cercanía geográfica, disponibilidad temporal o voluntad de participar. A diferencia de los métodos aleatorios, este enfoque (también denominado muestreo accidental) prioriza la facilidad de reclutamiento sobre la representatividad estadística, lo que puede limitar la generalización de los hallazgos (Nikolopoulou, 2022).

Este tipo de muestreo se implementará debido a que se han seleccionado participantes que son fácilmente accesibles para el desarrollo de la investigación. En este enfoque, los participantes no son elegidos al azar ni representan necesariamente a toda la población, pero su accesibilidad y practicidad los convierten en una opción viable para el estudio.

3.5.5 Resultados de estudios iniciales

- **¿Conoce usted la técnica para la elaboración de prótesis parcial removible con ataches?**

Las respuestas a esta pregunta se distribuyeron en un 50% de “sí” y un 50% de “no”, lo que indica que la técnica es parcialmente conocida por los encuestados, ya sea a través de conocimientos académicos previos o por su experiencia en el área laboral. La existencia de un manual puede reforzar este conocimiento y estandarizarlo. Además, la implementación de un manual no solo facilita la comprensión de la técnica, sino que también promueve la uniformidad en su aplicación. Esto es fundamental para garantizar que todos los involucrados tengan acceso a la misma base de información, minimizando así las discrepancias y errores derivados de interpretaciones individuales.

A medida que se promueve el uso del manual, es probable que surjan espacios de discusión y retroalimentación entre los usuarios, lo que contribuirá a la mejora continua de su contenido y a su adaptación a las necesidades específicas del entorno laboral. En este sentido, el manual no solo actúa como una guía, sino que también se convierte en un punto de partida para el desarrollo de un conocimiento más profundo y compartido.

Por ende, al integrar este recurso en la formación continua de los profesionales, se fomenta una cultura de aprendizaje y actualización constante, lo cual es esencial en un mundo donde las tecnologías y los métodos evolucionan a un ritmo acelerado.

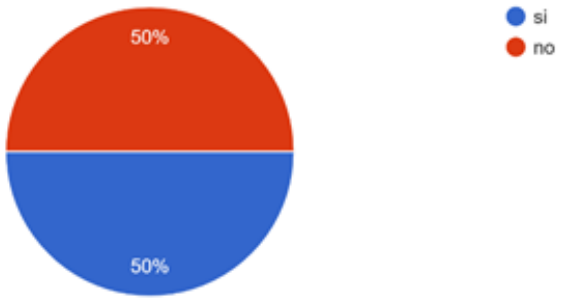


Figura 30. Respuesta pastel pregunta numero 1

- **¿Conoce usted los beneficios de usar una prótesis parcial con ataches?**

El 62,5 % de los encuestados respondió afirmativamente a la pregunta, mientras que el 37,5 % restante optó por un "no". Esto indica que la mayoría de los participantes está al tanto de los beneficios, tanto funcionales como estéticos, en comparación con los ganchos tradicionales. Este hallazgo respalda la inclusión y justificación de los sistemas modernos de retención en programas formativos.

Además, este resultado sugiere una creciente tendencia hacia la adopción de tecnologías innovadoras que ofrecen soluciones más eficientes y atractivas. La amplia aceptación de estos sistemas puede atribuirse a su capacidad para mejorar la experiencia del usuario, proporcionando no solo una funcionalidad superior, sino también un diseño estéticamente agradable que se adapta a las necesidades y preferencias contemporáneas. Por lo tanto, es esencial continuar educando y capacitando a las personas sobre las ventajas de estas nuevas opciones, asegurando que tanto los profesionales como los consumidores estén bien informados y preparados para aprovechar al máximo estas innovaciones.

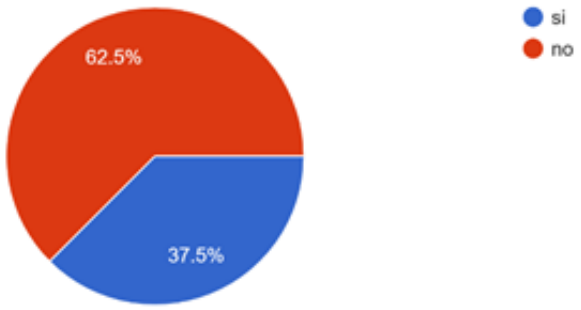


Figura 31. Respuesta pastel pregunta numero 2

- **¿Considera que existen suficientes recursos educativos (manuales, videos, guías) sobre este tema?**

En la presentación de las respuestas, se evidencia una notable falta de material educativo sobre la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR) en cromo cobalto con ataches. Esta situación resalta la necesidad de desarrollar un manual técnico bien estructurado y visual que pueda satisfacer esta carencia en los estudiantes de aparatología dental. Un

manual de esta índole no solo ofrecería una guía detallada sobre el proceso de elaboración de PPR, sino que también serviría como un recurso visual atractivo que facilite el aprendizaje.

Este material podría incluir diagramas paso a paso, fotografías de casos reales y consejos prácticos basados en la experiencia de profesionales del sector. Además, la incorporación de recursos multimedia, como videos tutoriales y simulaciones interactivas, enriquecería aún más la experiencia de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes observar la aplicación práctica de los conceptos teóricos en un entorno controlado. Un enfoque integral como este aseguraría que los futuros técnicos dentales adquieran las habilidades y conocimientos necesarios para producir prótesis de alta calidad, mejorando así la atención al paciente y elevando los estándares de la profesión. Asimismo, un manual bien diseñado podría fomentar la innovación y la creatividad entre los estudiantes, incentivándolos a explorar nuevas técnicas y materiales, y a compartir sus descubrimientos con la comunidad dental en general. En última instancia, este recurso no solo beneficiaría a los estudiantes, sino que también contribuiría al avance del campo de la aparatología dental en su conjunto.

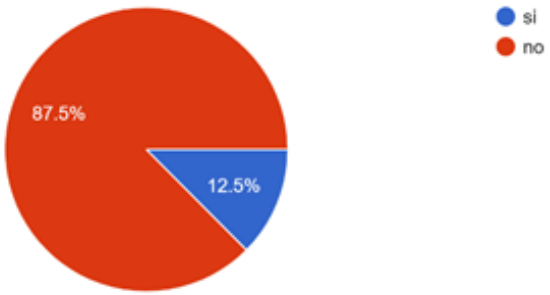


Figura 32. Respuesta pastel pregunta numero 3

- **¿Qué pasos considera usted que suelen generar más dudas o errores en el proceso de elaboración de prótesis parcial con ataches?**

La opción que aborda las inquietudes generadas durante el proceso de elaboración fue la “colocación de ataches, seguida del diseño del esqueleto en cromo cobalto”. Esto implica que la complejidad técnica de la ubicación precisa de los ataches y la planificación estructural de la prótesis representa un desafío común, ya que estas fases críticas impactan directamente

en la funcionalidad y estética de las prótesis. Por lo tanto, es fundamental abordarlas con claridad, utilizando ejemplos visuales y pasos detallados en el manual.

Además, es esencial que los profesionales implicados en el proceso mantengan un alto nivel de comunicación y colaboración para garantizar que todas las etapas del diseño y la implementación se realicen con precisión. La capacitación continua y la actualización en las últimas tecnologías y técnicas son igualmente cruciales para asegurar resultados óptimos. Asimismo, el feedback de los pacientes resulta invaluable para ajustar y mejorar constantemente los métodos empleados, asegurando que las prótesis no solo cumplan con los objetivos funcionales, sino que también ofrezcan comodidad y satisfacción estética a los usuarios.

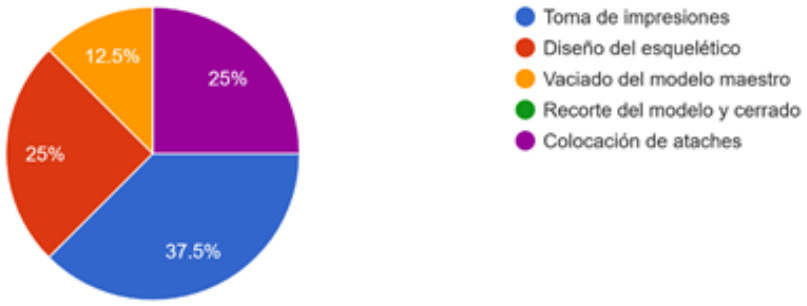


Figura 33. Respuesta pastel pregunta numero 4

¿Cuál de los siguientes enunciados considera usted que serían más importantes al momento de aprender a elaborar una PPR con ataches?

proceso". Esto demuestra una tendencia hacia el aprendizaje práctico y visual, donde los usuarios buscan no solo comprender, sino también ver y aplicar lo que aprenden en situaciones reales. Además, se aprecia la importancia de contar con ejemplos concretos que ayuden a interiorizar mejor la información presentada.

Por otro lado, se destaca la necesidad de un lenguaje sencillo y accesible, que permita a todos, independientemente de su nivel de experiencia, seguir el procedimiento sin dificultades. En este sentido, el manual debería considerar incluir glosarios o secciones de preguntas frecuentes que faciliten aún más la comprensión de términos técnicos o complejos.

Este enfoque no solo incrementa la efectividad del aprendizaje, sino que también fomenta la independencia del usuario, permitiéndole resolver problemas de manera autónoma y eficiente. En conclusión, al diseñar materiales educativos, es crucial prestar atención a las preferencias de los usuarios para asegurar que la información sea no solo útil, sino también fácil de asimilar y poner en práctica.

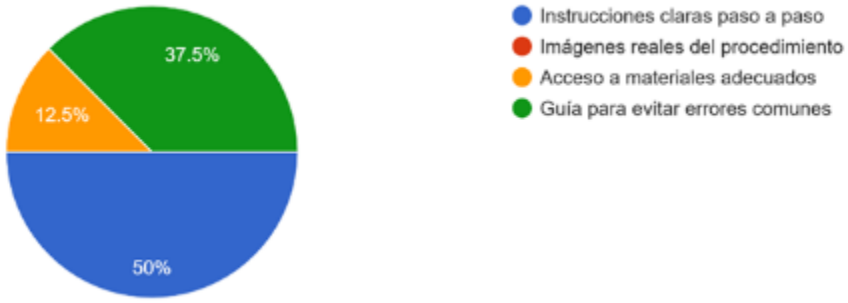


Figura 34. Respuesta pastel pregunta numero 5

- **¿Qué tipo de recurso educativo considera que ayudarían más a mejorar la comprensión del procedimiento de elaboración de la prótesis parcial con ataches?**

La mayoría de los encuestados manifestó una preferencia por los vídeos educativos, seguidos de manuales ilustrados y prácticas presenciales, lo que refleja una clara tendencia hacia recursos visuales y dinámicos. Esta inclinación permite observar de manera efectiva el proceso paso a paso. La preferencia por materiales audiovisuales sugiere que el tema en cuestión presenta una considerable carga técnica y visual, difícil de asimilar únicamente a través del texto.

Es probable que esta preferencia por recursos visuales esté influenciada por la evolución tecnológica y el acceso cada vez más amplio a plataformas digitales. Los vídeos, en particular, ofrecen la ventaja de poder pausar y repetir segmentos, facilitando el aprendizaje a diferentes ritmos y estilos. Asimismo, los manuales ilustrados complementan esta experiencia al proporcionar un soporte tangible que refuerza la comprensión visual.

En un entorno de aprendizaje en constante cambio, la adaptabilidad y la accesibilidad se han convertido en factores clave para el éxito educativo. Por lo tanto, es esencial que educadores y formadores tomen en cuenta estas preferencias al diseñar programas de estudio, asegurándose de que los materiales sean atractivos y efectivos para el público objetivo.

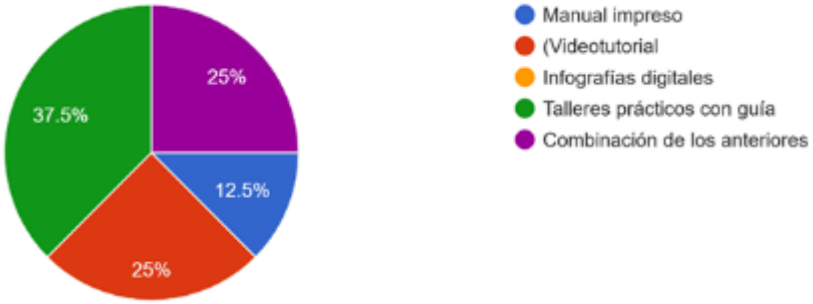


Figura 35. Respuesta pastel pregunta numero 6

- **¿Considera importante que el manual incluya casos reales con ejemplos del laboratorio dental?**

La mayoría de los encuestados manifestó su acuerdo, evidenciando así el valor que tanto estudiantes como profesionales otorgan al aprendizaje contextualizado. Los casos reales permiten identificar errores comunes y comprender la lógica detrás de cada paso clínico y técnico, lo cual es fundamental para el desarrollo de habilidades críticas y la mejora en la toma de decisiones en situaciones complejas. Esta metodología de enseñanza no solo enriquece el conocimiento teórico, sino que también fomenta un enfoque más práctico y aplicado, preparando a los estudiantes de manera óptima para enfrentar desafíos en el mundo real.

Además, el aprendizaje basado en casos reales promueve la colaboración y el intercambio de ideas entre los participantes, fortaleciendo sus capacidades de comunicación y trabajo en equipo. Sin duda, esta estrategia educativa se consolida como una herramienta poderosa para el desarrollo integral de futuros profesionales.

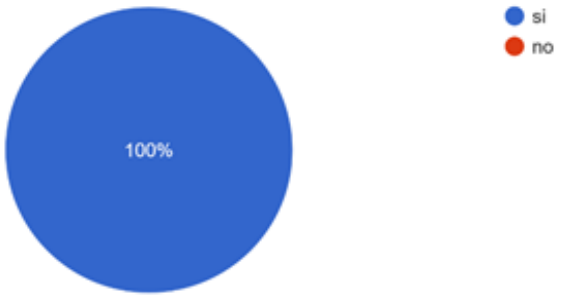


Figura 36. Respuesta pastel pregunta numero 7

- **Desde su experiencia, ¿qué estrategias didácticas han funcionado mejor para aprender y comprender este tipo de procedimientos?**

Las estrategias más mencionadas incluyeron la “práctica en el laboratorio”, el “acompañamiento de procesos” y el uso de modelos, lo que refuerza la idea de que el conocimiento en este campo es práctico y requiere retroalimentación inmediata en entornos controlados. Además, se destacó la importancia de la colaboración entre estudiantes y facilitadores, promoviendo un ambiente de aprendizaje en el que la comunicación abierta y el intercambio de ideas son fundamentales. Estas estrategias no solo fomentan una comprensión más profunda de los conceptos, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos reales de manera eficaz. La incorporación de tecnología avanzada y herramientas interactivas también se mencionó como un componente clave para mantener el interés y facilitar la comprensión de temas complejos. En resumen, estas prácticas buscan enriquecer la experiencia educativa, alineándose con las necesidades actuales del mercado laboral y del ámbito académico.

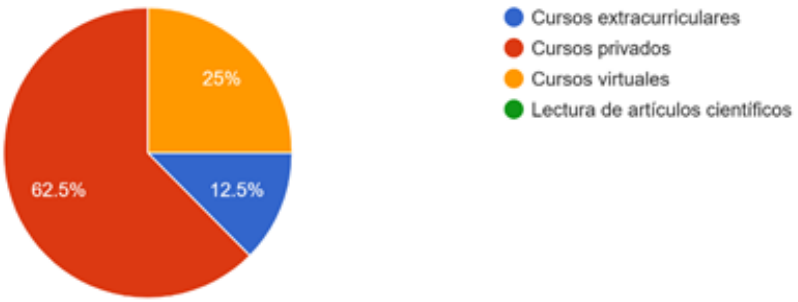


Figura 37. Respuesta pastel pregunta numero 8

- **¿Conoce usted los materiales y elementos usados en la elaboración de prótesis parciales con ataches?**

Las respuestas en este apartado revelaron una opinión dividida; sin embargo, la mayoría leve indicó que sí conocen los materiales utilizados en la elaboración de esta prótesis. Esto sugiere un cierto nivel de familiaridad general, aunque no existe un conocimiento específico sobre los ataches empleados en la incorporación de la prótesis fija. Por otro lado, la prótesis parcial removible requiere un entendimiento más profundo y técnico para su correcta implementación.

Este resultado destaca una oportunidad valiosa para la educación y formación en el ámbito de la odontología protésica. Al fomentar una mayor comprensión de los materiales y técnicas específicas, se podría mejorar tanto la calidad del cuidado dental como el éxito de los tratamientos protésicos. Los profesionales de la salud dental podrían beneficiarse de talleres y cursos que profundicen en estos temas, promoviendo así una práctica más informada y efectiva. Además, la colaboración entre expertos y la difusión de conocimientos actualizados podrían ser fundamentales para avanzar en el uso de tecnologías y materiales innovadores en este campo.

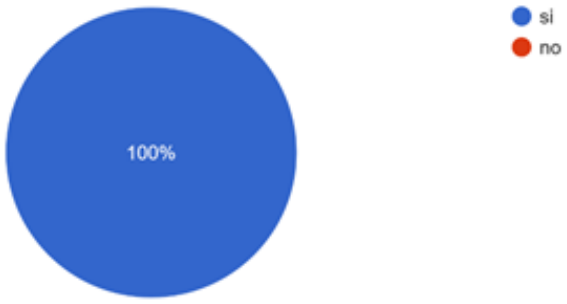


Figura 38. Respuesta pastel pregunta numero 9

- **¿Cuál considera que es el nivel de dificultad de la elaboración de una PPR con ataches para estudiantes en formación?**

La mayoría de los participantes calificó la dificultad como alta, seguida por un grupo que la considera moderada, lo que refleja los importantes desafíos técnicos que este tipo de prótesis presenta para los estudiantes, tanto en el diseño como en la ejecución clínica y de laboratorio. A pesar de estas dificultades, el entusiasmo por superar barreras y adquirir habilidades avanzadas sigue siendo una fuerza motriz potente entre los estudiantes.

Conscientes de estos retos, los instructores implementan estrategias pedagógicas innovadoras que facilitan el aprendizaje. Se organizan talleres prácticos y se promueve el trabajo en equipo, creando un ambiente colaborativo que enriquece la experiencia educativa. En última instancia, el esfuerzo colectivo culmina en una formación integral que prepara a los futuros profesionales para enfrentar con éxito las exigencias del campo odontológico.

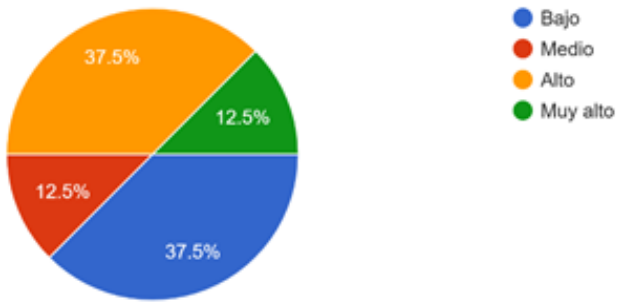


Figura 39. Respuesta pastel pregunta numero 10

3.6 Desarrollo del Manual para optimizar el aprendizaje en la elaboración de prótesis parciales removibles en cromo cobalto con ataches

3.6.1 Sistema de Atache Hembra en PPR de Cromo-Cobalto

El primer paso en la elaboración de una prótesis parcial removible (PPR) en cromo-cobalto con ataches implica en que el odontólogo realice una evaluación clínica y radiográfica exhaustiva. Este diagnóstico debe abarcar un análisis del estado periodontal, la integridad estructural de los dientes remanentes, el espacio protésico disponible y la relación maxilomandibular. El odontólogo es responsable de realizar impresiones preliminares utilizando cubetas estándar para obtener modelos de estudio. Posteriormente, el odontólogo procederá a tallar los dientes pilares para las coronas con ataches. Luego, se llevará a cabo la

toma de impresión definitiva para dichas coronas, durante el proceso, se colocarán dientes provisionales al paciente.



Figura 40. Cofia con atache macho

3.6.2 Sistema de Atache Macho para PPR de Cromo-Cobalto

Se recomienda el montaje en un articulador y el uso de un paralelómetro para establecer el eje de inserción ideal, lo que facilitará el diseño de coronas con aditamentos integrados.



Figura 41. Modelo de trabajo ocluido

La elaboración del atache macho es un paso esencial en el diseño de una PPR con retención por aditamentos. Su correcta planificación y confección garantiza la estabilidad, retención y funcionalidad del sistema protésico, además de preservar la estética del paciente.



Figura 42. Fundido de la cofia

El duplicado del modelo con gelatina es un procedimiento fundamental en la confección de prótesis parciales removibles, especialmente aquellas que incorporan ataches

de precisión. Este proceso permite crear una réplica exacta del modelo maestro, necesaria para la elaboración de la estructura metálica. Se colocan coronas con ataches en el modelo original, el cual se inserta en una mufla que se rellena con gelatina de duplicado. Al solidificarse, se obtiene una impresión negativa precisa, que se emplea para crear un nuevo modelo de revestimiento refractario. Este método garantiza que la prótesis final cumpla con las condiciones clínicas requeridas y que los ataches se integren adecuadamente en el diseño.



Figura 43. Mufla con gelatina para duplicar el modelo para cromo

El proceso de vaciado del revestimiento sobre la gelatina de duplicado, etapa esencial en la confección de estructuras metálicas para prótesis parciales removibles. Una vez que se ha obtenido el molde negativo en gelatina a partir del modelo maestro con las coronas y ataches posicionados, se procede a verter cuidadosamente el revestimiento —material refractario de consistencia fluida— dentro de la mufla. Este paso debe realizarse con precisión y de forma continua para evitar la formación de burbujas o imperfecciones que puedan comprometer la fidelidad del modelo duplicado. El revestimiento rellenará todos los detalles de la impresión en gelatina, creando un molde resistente al calor que servirá como base para el posterior encerado y fundido de la estructura metálica en cromo-cobalto.



Figura 44. Vaciado de revestimiento

El modelado en cera es una fase clave en la elaboración de la prótesis ya que permite definir con precisión las áreas que será ocupadas por el acrílico o el vaciado de metal

Sellado y bloqueo de retenciones se realiza con cera rosa tapando las zonas retentivas del modelo maestro permitiendo la inserción pasiva del metal.

Se usa la cera corrugada para el diseño principal de la estructura lo que dará soporte a toda nuestra prótesis la misma ya viene con diseño lo único seria realizar el corte dependiendo de nuestro diseño en modelo.



Figura 45. Cera corrugada
Nota: Deposito Dental Perez. (2025). cera corrugada. https://dentalperez.com.ec/producto/cera-corrugada/

La cera malla se usa en la parte alveolar para posterior colocación y Acrilado de los dientes la misma podrá ser ubicada y cortada según el modelo o requiera.

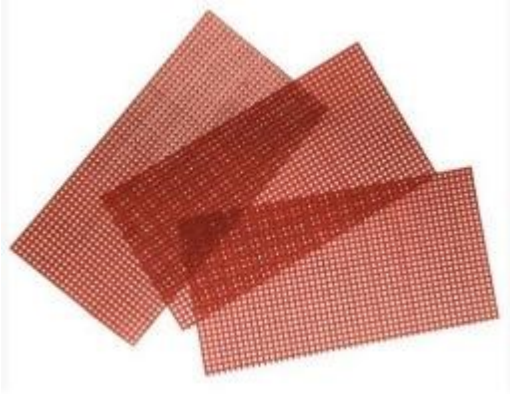


Figura 46. Cera en malla
Nota: Ditribuidor medico dental. (2025). Cera en malla, BesQual. https://dmde.com.ec/producto/cera-en-malla/

Hilo de cera se usa para delimitar las diferentes zonas del encerado y creando una unión mas firme sobre el cual se vertiera el metal



Figura 47. Cera hilo surtido redondo
Nota: Madenjo S.L. (2025). Cera hilo surtido redondo. https://www.madenjo.com/producto-2118-cera-hilo-surtido-redondo-0-9-a-4-10mm-ce49

El proceso de encerado de la estructura metálica, realizado sobre el modelo maestro constituye un paso fundamental en la elaboración de una prótesis parcial removible de cromo-cobalto. El técnico dental, utilizando un instrumento de modelado, perfila meticulosamente los márgenes del diseño en cera, que servirán como guía para la estructura metálica definitiva. Se aplica cera azul en las áreas que corresponderán a los conectores y apoyos oclusales, mientras que una línea roja delimita el contorno del diseño, garantizando una correcta adaptación a la anatomía del modelo. Esta etapa exige precisión y atención al detalle, ya que su calidad influye en la exactitud del colado final y, en consecuencia, en el ajuste, la retención y la funcionalidad de la prótesis.



Figura 48. Encerado de prótesis cromo cobalto

El derretimiento de la cera es un proceso esencial en la técnica de colado dental, que consiste en la eliminación completa de la cera del interior de un revestimiento mediante el calentamiento en un horno especializado, como el que se muestra en la imagen. Durante este

procedimiento, las estructuras de cera previamente modeladas, que representan la futura prótesis o estructura metálica, se funden y evaporan, dejando un molde negativo preciso en el revestimiento.

Posteriormente, este molde será llenado con metal fundido para obtener la pieza final. Un derretimiento adecuado de la cera asegura la precisión en la reproducción de detalles y previene la aparición de porosidades o defectos en la fundición.



Figura 49. Cilindros de revestimiento en el horno

La fundición de cromo-cobalto es un proceso metalúrgico fundamental en el ámbito del laboratorio dental, utilizado para la fabricación de estructuras metálicas duraderas, tales como prótesis parciales removibles o cofias para coronas.

Este procedimiento implica calentar una aleación de cromo y cobalto con un soplete hasta alcanzar su punto de fusión, que generalmente supera los 1300 °C. Posteriormente, la aleación fundida se vierte en un molde previamente preparado mediante la técnica de cera perdida. La imagen ilustra una etapa crítica del proceso, en la que el metal se funde con la llama del soplete en un crisol dentro de una centrífuga, preparado para ser colado. Esta aleación es valorada por su biocompatibilidad, dureza y resistencia a la corrosión.



Figura 50. Proceso de fundición en la maquina

El esqueleto de cromo-cobalto, tras cortar los conectores de colado, constituye la estructura metálica base de una prótesis parcial removible, diseñada para ajustarse con precisión al modelo maestro del paciente. En esta fase, la pieza ha sido desincrustada, enfriada y separada de los canales de colado, revelando su forma definitiva con todos sus componentes —incluidos los retenedores, conectores mayores y menores, así como los apoyos— claramente definidos. La imagen ilustra un esqueleto metálico adaptado a un modelo de yeso, preparado para ser ajustado, pulido y, eventualmente, combinado con los elementos acrílicos y dentales necesarios para completar la prótesis. Esta etapa es fundamental para verificar la exactitud del ajuste y la integridad estructural de la pieza antes de proceder a los pasos finales.



Figura 51. Estructura cromo con ataches y coronas adaptada al modelo.

El pulido del esqueleto de cromo-cobalto representa la etapa final en la elaboración de la estructura metálica de una prótesis parcial removible, con el objetivo de optimizar la estética, la biocompatibilidad y la comodidad del paciente. Durante esta fase, se eliminan las irregularidades, rugosidades y residuos superficiales generados durante el proceso de

fundición, utilizando fresas, discos abrasivos, cepillos y pastas pulidoras. El resultado es una superficie lisa y brillante que facilita la higiene oral, reduce la acumulación de placa bacteriana y mejora la adaptación de los componentes en la cavidad bucal. Un pulido adecuado no solo prolonga la durabilidad de la prótesis, sino que también previene irritaciones en los tejidos blandos del paciente.



Figura 52. Estructura cromo con ataches y coronas terminado.

La prueba en boca es un paso clínico para asegurar el correcto ajuste, estabilidad y funcionalidad de la prótesis para la correcta ubicación d ellos dientes artificiales. En esta etapa se evalúa la adaptación pasiva de la estructura sobre dientes naturales y tejidos blandos, así como la precisión de los apoyos, conectores mayores y retenedores. Es esencial verificar que no exista interferencias o puntos de presión que puedan comprometer la comodidad del paciente. Además, se revida la relación oclusal, para garantizar una base sólida sobre la cual se colocarán los dientes artificiales

El enfilado en prótesis parciales removibles de cromo cobalto es una etapa clave del proceso protésico, ya que permite verificar la correcta disposición estética y funcional de los dientes artificiales sobre la base e cera adaptada a la estructura metálica. Durante esta fase se busca una adecuada oclusión, alineación y anatomía de los dientes buscando una armonía con los dientes naturales del paciente. El enfilado debe realizarse sobre el modelo original sobre

el cual se acento la estructura metálica lo que garantiza la estabilidad del montaje y facilita los procesos posteriores y controles clínicos.



Figura 53. Enfilado de estructura de metal

El mofado de una prótesis parcial removible metálica con ataches es una etapa crítica del procedimiento final, que consiste en transferir el montaje en cera a la estructura metálica con los dientes enfilados a la mufla para su posterior acrilización

Este proceso requiere un especial cuidado debido a la presencia de los ataches, los cuales son componentes de precisión y no deberán deformarse ni contaminarse durante el proceso

Previo al Muflado se deberán proteger los ataches con cera o materiales aislantes adecuados para evitar la infiltración de acrílico o yeso, luego se realiza el vertido del yeso en la mufla en dos etapas, tras



Figura 54. Muflade de modelo de trabajo

Tras el prensado y curado del acrílico se abre la mufla y se produce al desenmuflado con extremo cuidado, asegurando que los ataches mantengan su integridad y funcionalidad.



Figura 55. Coccion del adrilico

Un muflado bien ejecutado asegura una prótesis estética, funcional y duradera. El fresado y pulido de la prótesis es la fase final en el laboratorio esencial para lograr una

superficie lisa y estética, tras el desenmuflado se procede con el desgaste mediante fresas abrasivas para eliminar excesos de acrílico.



Figura 56. Fresas de carburo

Se deberá prestar atención a las zonas cercanas a los ataches y componentes metálicos, evitando alteraciones que puedan comprometer los componentes metálicos, luego de corroborar la zona lisa se procede a un pulimiento con pastas de pulido fino para dar brillo tanto al acrílico como a las partes metálicas.



Figura 57. Pastas de Pulir
Inrodent. (2025). Pastas de Pulir. https://www.inrodent.com/427-pastas-de-pulir

Este proceso no solo mejora la estética de la prótesis, sino que ayuda a reducir la retención de la placa y facilita la higiene, contribuyendo a la comodidad y salud del paciente.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado de estudios finales

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de una encuesta aplicada en base a los criterios de inclusión y exclusión de los profesionales en el área de la salud oral con el fin de medir el conocimiento, a percepción y las necesidades educativas en torno a la elaboración del manual propuesto.

4.1.1 Resultados obtenidos a través del focus group

La muestra estuvo compuesta por participantes que contaban con experiencia académica como práctica, estos fueron citados a una reunión en línea y los resultados fueron expuestos mediante pasteles e interpretados en este apartado.

Se interpretaron los resultados presentados en la encuesta presentada realizada para el focus group con el fin de conocer las opiniones de los profesionales encuestados; quienes tenían más de 5 años de experiencia en el campo, sobre el manual presentado mediante una reunión.

- **¿Qué impresión general tienen del manual de cromo cobalto?**

50% “Regular”, 50% “Buena”. Ningún lector evaluó el manual como “malo”, lo cual es un punto positivo. Sin embargo, el predominio del juicio “regular” muestra que hay aspectos importantes que requieren mejora antes de considerarlo un material sobresaliente. La valoración puede estar influida por las carencias visuales y el diseño, que en el contexto de ataches (una de las técnicas más sofisticadas dentro de las prótesis removibles) juegan un papel clave para lograr una comprensión completa.

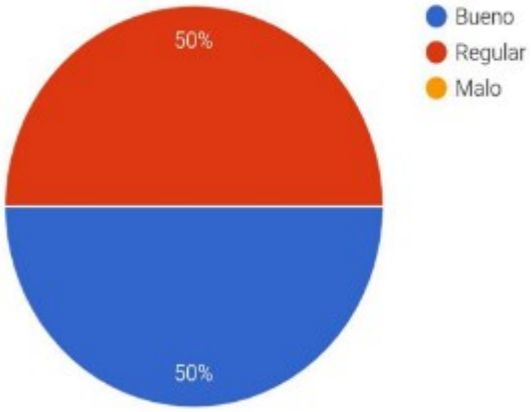


Figura 58. Respuesta a la pregunta 1

- **¿Les pareció clara y comprensible la información presentada?**

100% respondió “Sí”. Es uno de los puntos más fuertes del manual. A pesar de lo complejo del tema, la forma de explicar los procesos, conceptos y pasos parece estar bien lograda. Esto refuerza que el contenido base está bien desarrollado y puede convertirse en una herramienta muy útil si se mejora la parte visual y estructural.

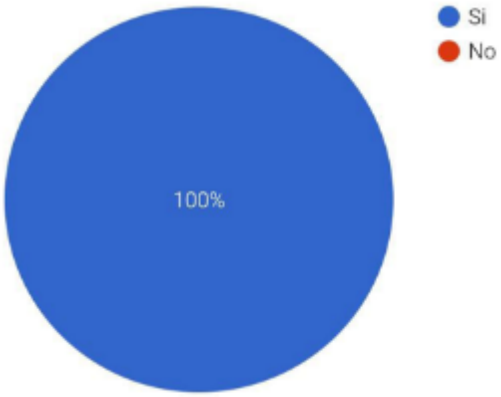


Figura 59. Respuesta pastel pregunta numero 2

- **¿Hubo alguna parte del manual que les resultara confusa o poco clara?**

100% respondió “No”. Interpretación: La ausencia de confusión entre los lectores indica que los conceptos están bien secuenciados y que el autor ha logrado transmitir los procesos técnicos de forma efectiva. En el contexto de los ataches —donde los errores pueden ser costosos tanto en tiempo como en dinero— esto habla muy bien de la redacción técnica.

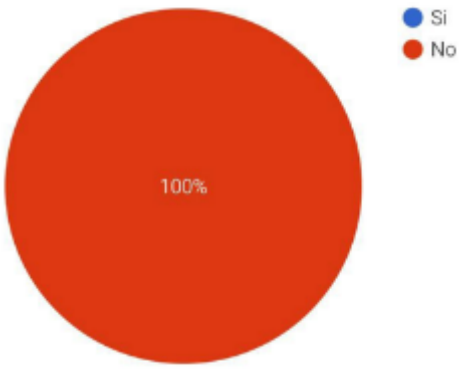


Figura 60. Respuesta pastel pregunta numero 3

- **¿Cree que el manual es útil para aplicar en la práctica diaria en el laboratorio/taller?**

100% respondió “Sí”. Interpretación: Este resultado es sumamente valioso, ya que confirma que el manual no solo es teóricamente útil, sino también aplicable en el ámbito práctico del laboratorio dental. Dado que los ataches requieren precisión técnica, adaptación personalizada y control de calidad, que los técnicos lo consideren útil valida su funcionalidad como herramienta de trabajo y formación.

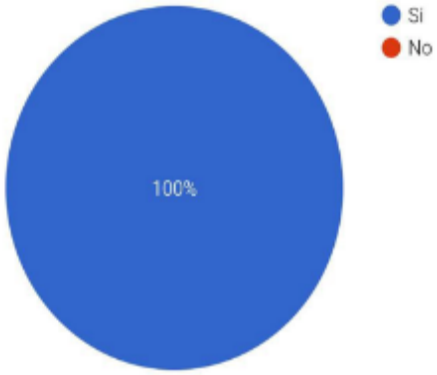


Figura 61. Respuesta pastel pregunta numero 4

- **¿Qué secciones consideran más útiles para su trabajo con aleaciones de cromo cobalto?**

Las respuestas evidencian una necesidad clara de complementar el manual con apartados que fortalezcan la comprensión integral y la aplicabilidad práctica del contenido, algo esencial cuando se trata de un tema especializado como la prótesis parcial removible con ataches. Incluir una clasificación de los tipos de ataches (como extra coronales, intra

coronales, resilientes, rígidos, esféricos, etc.) permitiría al lector reconocer las distintas opciones y su uso clínico según el caso del paciente.



Figura 62. Respuesta pastel pregunta numero 5

- **¿Les pareció adecuado el lenguaje técnico utilizado, o debería adaptarse para un público más amplio?**

100% respondió “Sí”. Interpretación: El hecho de que todos los encuestados consideren adecuado el lenguaje técnico refleja que el manual logra mantener un equilibrio entre precisión científica y claridad comunicativa. Dado que los ataches implican una técnica específica y detallada dentro de las prótesis removibles, el uso correcto de terminología protésica, biomateriales y procedimientos clínico-laboratoriales es esencial. Esto sugiere que el público objetivo entiende los conceptos sin dificultad, lo que valida la pertinencia del nivel técnico empleado.

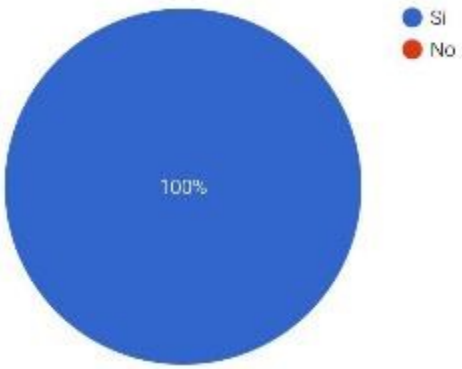


Figura 63. Respuesta pastel pregunta numero 6

- **¿Considera usted que se deban agregar más imágenes, diagramas o ejemplos que facilitarían la comprensión?**

83.3% “Sí”, 16.7% “No”. Interpretación: Los ataches representan una técnica compleja dentro de la prótesis removible: requieren precisión en el paralelismo, conocimiento

del tipo de retención y dominio de los pasos clínico-laboratoriales. Que el 83.3% de los participantes haya solicitado más recursos visuales indica una carencia significativa. Esto es especialmente crítico porque este tipo de rehabilitación no es fácilmente comprendida solo con texto: la visualización de cortes, alineación de paralelómetros, montaje de estructuras y colocación de los ataches facilita la comprensión práctica del proceso. Incluir imágenes de casos reales, diagramas esquemáticos o secuencias paso a paso aumentaría considerablemente la eficacia pedagógica.

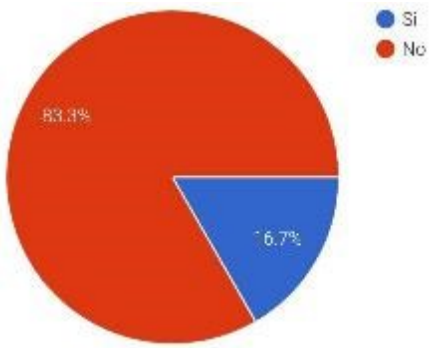


Figura 64. Respuesta a la pregunta 7

- **¿Cómo calificaría el diseño del manual (organización, diagramas, imágenes, formato)? manual.**

50% opinó que es “Muy clara” y 50% que es “Claro”. Interpretación: Aunque no se reportan percepciones negativas extremas, la mayoría indica que el diseño podría mejorar. En un tema tan técnico como los ataches —donde se requiere atención a detalles como la ubicación, paralelismo y tipo de retención—, un diseño más limpio, estructurado y visualmente claro es fundamental para guiar la lectura y facilitar la comprensión. Esto incluye la jerarquización de títulos, uso de colores o íconos, organización lógica del contenido y márgenes adecuados para no saturar el texto. Un diseño visual atractivo también puede motivar al lector a profundizar más en la lectura.

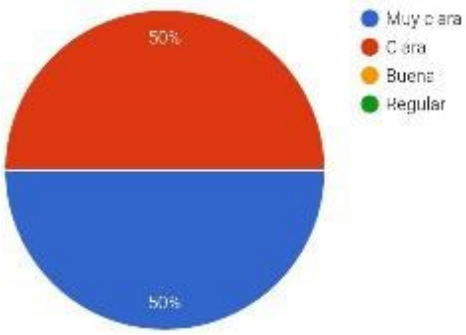


Figura 65. Respuesta a la pregunta 8

- **¿Agregaría alguna sección o tema específico?**

66.7% respondió “No”, 33.3% “Sí”. Interpretación: El 66.7% de respuestas indica satisfacción con los temas tratados, pero un 33.3% sugiere que aún hay espacio para expandir el contenido. Dado que los ataches abarcan múltiples tipos (férulas, barras, esféricos, entre otros) y su uso varía según el diseño de la prótesis, una posible mejora sería incluir secciones adicionales como:

- Clasificación de los tipos de ataches.
- Ventajas y desventajas según el tipo de paciente o edentulismo.
- Cuidados del paciente en casa.
- Errores comunes en laboratorio. Estas secciones enriquecerían la comprensión integral del tema, brindando una visión más completa tanto a nivel clínico como técnico.

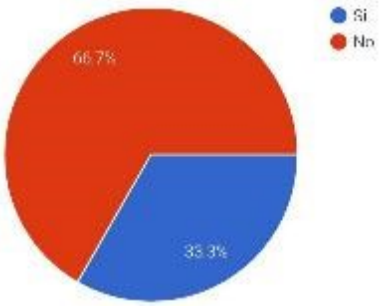


Figura 66. Respuesta a la pregunta 9

- **¿Qué recomendaciones podría hacer usted para que sea más accesible o atractivo el manual para nuevos usuarios?**

Se identifica una necesidad clara de mejorar la estructura introductoria y el soporte visual. Una introducción más general ayudaría a contextualizar la importancia de los ataches dentro del mundo de la rehabilitación oral, especialmente en comparación con otros sistemas

de retención como los ganchos convencionales. La propuesta de mejorar la difusión sugiere que el manual tiene potencial de ser una herramienta útil, siempre que llegue a los canales adecuados y con una presentación más atractiva.

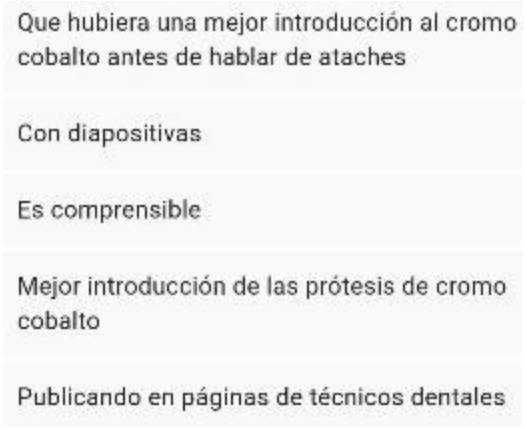


Figura 67. Respuesta a la pregunta 10

4.1.2. Tabla de procesos para la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR) de cromo-cobalto

La tabla describe el flujo metodológico secuencial para la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR) de cromo-cobalto con ataches, detallando cada etapa técnica, desde la evaluación clínica inicial hasta la entrega final al paciente. Incluye los materiales requeridos, los responsables de cada fase (odontólogo o técnico dental) y los aspectos críticos a considerar para garantizar precisión, funcionalidad y biocompatibilidad. Además, integra recursos visuales clave (imágenes, diagramas) sugeridos en el estudio, que refuerzan la comprensión de pasos complejos como el diseño de ataches o el pulido final. Esta estructura busca estandarizar el proceso, optimizando la formación técnica y la calidad protésica.

Tabla 3: Tabla de procesos

Etapa	Descripción	Materiales/Herramientas	Responsable	Notas clave
1. Evaluación clínica	Diagnóstico del paciente: análisis de salud periodontal, espacio protésico, y selección de dientes pilares.	Cubetas de impresión, modelos de yeso, radiografías.	Odontólogo	Determinar viabilidad de uso de ataches y tipo de diseño protésico.
2. Toma de impresiones	Impresiones preliminares y definitivas para modelos de estudio y trabajo.	Cubetas estándar, materiales de impresión (alginate o silicona), yeso tipo IV.	Odontólogo/Técnico dental	Garantizar precisión para evitar errores en el diseño.
3. Diseño del esqueleto	Planificación de la estructura metálica con ataches mediante paralelómetro.	Paralelómetro, compás, lápices de grafito, software CAD/CAM (opcional).	Técnico dental	Definir ejes de inserción y ubicación de conectores/ataches.
4. Encerado	Modelado en cera de la estructura protésica sobre el modelo refractario.	Cera rosa/azul, espátulas eléctricas, hilo de cera, cera corrugada y en malla.	Técnico dental	Precisión en detalles para garantizar ajuste y funcionalidad.
5. Revestimiento y colado	Creación del molde refractario y fundición de la aleación de cromo-cobalto.	Revestimiento refractario, centrífuga/horno de inducción, aleación Cr-Co.	Técnico dental	Evitar burbujas y controlar temperatura para un colado preciso.
6. Desbaste y pulido	Eliminación de excesos de metal y acabado superficial.	Fresas de carburo, discos abrasivos, pulidoras, pastas de pulido.	Técnico dental	Superficie lisa para evitar irritación y facilitar la higiene.
7. Montaje de dientes	Colocación y ajuste de dientes artificiales en la estructura metálica.	Acrílico, cera de montaje, articulador.	Técnico dental	Verificar oclusión y estética según parámetros clínicos.
8. Prueba en boca	Ajuste final y validación de funcionalidad y comodidad en el paciente.	Instrumentos de ajuste (fresas, alicates).	Odontólogo/Técnico dental	Corregir interferencias y asegurar retención adecuada.
9. Acabado y entrega	Pulido final y entrega de la prótesis al paciente.	Pastas de pulido, equipos de esterilización.	Técnico dental/Odontólogo	Instruir al paciente en cuidados y mantenimiento.

4.2. Análisis de resultados

El estudio evaluó la percepción de profesionales de la salud oral con más de cinco años de experiencia respecto a un manual técnico sobre prótesis removibles con ataches de cromo cobalto. Los resultados, obtenidos mediante un focus group y representados en gráficos de pastel, revelaron aspectos destacados y oportunidades de mejora. En términos generales, el manual fue valorado positivamente por su claridad técnica y utilidad práctica, aunque se identificaron desafíos en su diseño visual y complementariedad de recursos gráficos.

En primer lugar, la impresión general del manual mostró una división de opiniones: el 50% de los participantes lo calificó como "regular" y el 50% como "bueno". Si bien ningún evaluador lo consideró "malo", este resultado sugiere que aspectos como el diseño gráfico y la estructura visual requieren optimización, especialmente en un campo técnico como los ataches, donde la precisión visual es clave para la comprensión de procesos complejos (ej.: alineación de paralelómetros). Por otro lado, la claridad del contenido fue unánimemente reconocida (100% de respuestas afirmativas), lo que valida la calidad de la redacción técnica y la secuencia lógica de la información. Esto es fundamental en un contexto donde errores de interpretación pueden derivar en fallos costosos durante la fabricación de prótesis.

La utilidad práctica del manual también obtuvo consenso total (100% de respuestas positivas), confirmando su relevancia en laboratorios dentales. No obstante, se detectó una necesidad crítica de incluir más recursos visuales: el 83.3% de los participantes señaló la ausencia de imágenes, diagramas o ejemplos que faciliten la comprensión de técnicas como la clasificación de ataches (intra coronales, resilientes, etc.). Esta carencia es particularmente relevante, ya que los procedimientos descritos dependen de visualizaciones precisas para su ejecución correcta. Además, el diseño general del manual recibió una evaluación polarizada: el 50% lo consideró "claro" y el otro 50% "muy claro". Aunque no hubo críticas negativas

extremas, este resultado refuerza la necesidad de mejorar elementos como la jerarquización de la información, el uso de colores y la distribución del texto para evitar saturación visual.

Respecto a las sugerencias de contenido, un 33.3% de los participantes propuso añadir secciones específicas, como una clasificación detallada de tipos de ataches, errores comunes en laboratorio o recomendaciones para el cuidado postoperatorio del paciente. Estas propuestas apuntan a enriquecer la aplicabilidad del manual en escenarios reales. Finalmente, para aumentar su accesibilidad, se recomendó fortalecer la introducción con un contexto más amplio sobre la importancia de los ataches en rehabilitación oral y mejorar estrategias de difusión mediante plataformas especializadas.

En síntesis, el manual demuestra un fuerte fundamento técnico, avalado por su claridad y utilidad práctica. Sin embargo, su impacto podría maximizarse con un rediseño gráfico que priorice recursos visuales (imágenes de casos reales, diagramas paso a paso) y la inclusión de contenido complementario que aborde las necesidades identificadas. La implementación de estas mejoras no solo elevaría su valor pedagógico, sino que también fortalecería su adopción en el ámbito clínico-laboratorial, donde la precisión y la eficiencia son prioritarias.

CONCLUSIONES

La elaboración de PPR en cromo cobalto con ataches representa un proceso altamente técnico que requieren concomimientos precisos en el ámbito de laboratorio percibiéndose así por los estudiantes como un procedimiento de alta dificultad

La carencia de materiales académicos específicos y actualizados limita la formación práctica y conceptual de los estudiantes.

El manual es diseñado con una necesidad real dentro del campo de la aparatología dental, lo que contribuye a la estandarización de procedimientos y mejora de la calidad educativa para los técnicos del Tecnológico San Antonio

Los encuestados valoran significativamente la claridad conceptual del contenido sin embargo identificaron la necesidad de reforzar la parte visual del manual con imágenes, diagramas y ejemplos clínicos reales.

El lenguaje técnico empleado fue considerado adecuado por los profesionales del área, validando así la pertenencia de este sobre el público al que fue enfocado.

La validación por medio del focus group demostró la estructura, aunque se debe optimizar el diseño y presentación facilitando así su difusión y aplicación.

RECOMENDACIONES

- Incluir un apartado adicional con fotografías de la parte clínica del caso que se muestra dentro de la realización de la PPR con ataches.
- Establecer una versión digital del manual con contenido multimedia (videos, animaciones 3d) con el fin de mejorar la compresión del proceso de colado de los ataches.
- Implementar este manual de manera obligatoria para módulos prácticos dentro de la malla de los estudiantes de aparatología dental.
- Fomentar el desarrollo de talleres con los estudiantes para así llevar a cabo los procesos planteados en el manual bajo situaciones controladas por las autoridades del instituto.
- Promover la actualización continua del manual incorporando nuevas tecnologías para garantizar su vigencia académica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3DCadPortal. (10 de 04 de 2018). exocad empresa de software CAD/CAM dental anunció la disponibilidad comercial de su módulo para el diseño de estructuras dentales parciales. Retrieved 2025, from 3DCadPortal: https://www.3dcadportal.com/exocad-da-a-conocer-partialcad-para-el-diseno-de-estructuras-dentales-parciales.html

BEGO IBERIA, S.L.U. (2025). Líquido de mezcla (sensible a las heladas). Retrieved 2025, from BEGO IBERIA, S.L.U.: https://iberia-eshop.bego.com/products/den_51095

Biodentales. (2025). Ataches bredent. Retrieved 2025, from Biodentales: https://biodentales.com/producto/ataches-bredent/

CNC Dental. (2025). Esqueléticos de cromo cobalto sinterizado. Retrieved 2025, from CNC Dental: https://cncdental.es/esqueleticos-de-cromo-cobalto-sinterizado/

Collazo, O. B., Rangel, A. M., González, M. C., & Pérez, N. R. (2023). Proyecto de investigación y tesis. Guía para su elaboración. MediSur, 21(1), 274-288. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2023000100274&script=sci_arttext

Dental Clinic. (03 de Julio de 2021). Las prótesis dentales flexibles. Retrieved 2025, from Dental Clinic: https://rcdentalclinics.com/dentaduras-flexibles-en-kendall/

Dental Economics. (16 de Octubre de 2022). Prótesis parciales removibles con estructura metálica versus prótesis parciales flexibles. Retrieved 2025, from Dental Economics: https://www.dentaleconomics.com/science-tech/article/14282026/when-older-proven-clinical-concepts-might-be-better

Dentaltix. (2025). Mufla para Duplicar Modelos Dentales - MESTRA. Retrieved 2025, from Dentaltix: https://www.dentaltix.com/es/mestra/mufla-laboratorio-duplicados

Deposito Dental Perez. (2025). cera corrugada. Retrieved 2025, from Deposito Dental Perez: https://dentalperez.com.ec/producto/cera-corrugada/

Deposito medico dental DMDE. (2025). Espátula eléctrica para cera doble mando, BesQual. Retrieved 2025, from Deposito medico dental DMDE: https://dmde.com.ec/producto/espatula-electrica-para-cera-doble-mando/

Ditribuidor medico dental. (2025). Cera en malla, BesQual. Retrieved 2025, from Ditribuidor medico dental: https://dmde.com.ec/producto/cera-en-malla/

Escudero, E., Muñoz, V., Cruz, M. D., Aprili, L., & Valda, E. (Junio de 2020). PREVALENCIA DEL EDENTULISMO PARCIAL Y TOTAL, SU IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE 15 A 85 AÑOS DE SUCRE. 2019. Retrieved 2025, from Scielo: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872020000100007

EuroDent. (2025). REVESTIMIENTO. Retrieved 2025, from EuroDent: https://www.eurodent.com.co/producto/revestimiento/

Gama Alta Dental S.A.S. (2025). Anillos para Colado Set x5. Retrieved 2025, from Gama Alta Dental S.A.S.: https://gaad.com.co/products/anillos-para-colado-set-x5

GEXA Chile. (2025). CENTRÍFUGA MANUAL CON PROTECCIÓN. Retrieved 2025, from GEXA Chile: https://gexachile.cl/products/centrifuga-manual-con-proteccion

Inrodent. (2025). Pastas de Pulir. Retrieved 2025, from Inrodent: https://www.inrodent.com/427-pastas-de-pulir

Kiss, T. (2025). Investigación no experimental. Retrieved 26 de Mayo de 2025, from Concepto: https://concepto.de/investigacion-no-experimental/

Llerena, M. Z., Salas, F. R., & Ron, B. V. (2020). Resistencia a fractura de coronas elaboradas con disilicato de litio aplicadas en diferentes terminaciones marginales.

Odontología Vital, 32, 45-56. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752020000100045

Made in China. (2025). Aleación de cromo cobalto de porcelana de fundición de aleación Dental. Retrieved 2025, from Made in China: https://es.made-in-china.com/co_henanshengbang/product_Casting-Porcelain-Alloy-Cobalt-Chrome-Dental-Alloy_rryyseyrg.html

Madenjo S.L. (2025). Cera hilo surtido redondo. Retrieved 2025, from Madenjo S.L.: https://www.madenjo.com/producto-2118-cera-hilo-surtido-redondo-0-9-a-4-10mm-ce49

Medicina Preventiva. (08 de Octubre de 2015). La gingivitis y la periodontitis están causadas por bacterias diferentes. Retrieved 2025, from Medicina Preventiva: https://medicinapreventiva.info/enfermedades-infecciosas/28292/la-gingivitis-y-la-periodontitis-estan-causadas-por-bacterias-diferentes-por-linternista/#google_vignette

Merchán, R. M., Albán, J. S., & Bonilla, H. B. (2022 de Julio de 2022). La clasificación de Kennedy en los pacientes parcialmente desdentados. RECIAMUC, 6(3), 231-238. https://doi.org/https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.231-238

Mydentiss. (02 de Agosto de 2021). Edentulismo. Retrieved 2025, from Mydentiss: https://mydentiss.es/edentulismo/

Nikolopoulou, K. (9 de Agosto de 2022). ¿Qué es el muestreo por conveniencia? | Definición y ejemplos. Retrieved 26 de Mayo de 2025, from Scribbr: https://www.scribbr.com/methodology/convenience-sampling/

Pelaez, E. M., Dávila, A. C., & Morí, J. R. (2015). ATACHES EN PPR. Retrieved 2025, from Scribd: https://es.scribd.com/document/437622496/ATACHES-PPR-docx

Prodontomed. (2025). YETI CERAS THOWAX. Retrieved 2025, from Prodontomed: https://prodontomed.com/shop/general/equipamiento-laboratorio/yeti-ceras-thowax/

Romero, M. Á., Tiza, D. R., Murillo, J. P., Cervantez, D. O., & Ordóñez, G. I. (2023). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. https://doi.org/https://doi.org/10.35622/inudi.b.105

Santos, & Yola. (Octubre de 2010). Ataches. Retrieved 2025, from Laboratorio Prótesis Dental Santos & Yola: https://laboratoriodentalsantos.blogspot.com/2010/10/ataches.html

Seprolabdental. (01 de Diciembre de 2017). ¿Cómo elegir la adecuada prótesis parcial removible? Retrieved 2025, from Seprolabdental: https://seprolabdental-sevilla.es/protesis-parcial-removible/

Siroco Dental Polanco. (12 de Junio de 2023). Dale Guerra a las Caries: La Remoción de Caries Dental. Retrieved 2025, from Siroco Dental Polanco: https://www.alineadores.mx/post/retiro-de-caries-dental

Solución Dental. (26 de Febrero de 2020). ¿Cuáles son las causas de la enfermedad periodontal? Retrieved 2025, from Salud Dental: https://soluciondentalembajadores.es/cuales-son-las-causas-de-la-enfermedad-periodontal

Techdent. (2025). Yeso duro tipo IV. Retrieved 2025, from Techdent: https://techdent.cl/producto/yeso-velmix-stone-tipo-iv-1kg/

Torres, C. (25 de Octubre de 2026). Esquelético. Prótesis parcial removible. Retrieved 2025, from Dentisalut: https://dentisalut.com/esqueletico-protesis-parcial-removible/

Universidad Europea. (2024). ¿Qué es un focus group y para qué sirve? Retrieved 26 de Mayo de 2025, from Universidad Europea: https://universidadeuropea.com/blog/focus-group/

Vaquer, A. J. (2023). Aplicación de la programación lineal en el planeamiento de la producción de una acería. South Florida Journal of Development, 4(4), 1623–1638. https://doi.org/https://doi.org/10.46932/sfjdv4n4-015

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

TESA

La Dirección de Carrera de Aparatología Dental, certifica que el trabajo de titulación denominado, "Diseño de un manual para la elaboración de una PPR de cromo-cobalto con ataches, para los técnicos dentales en formación en el instituto TESA de la ciudad de Quito, en el año 2025.", presentado por Joner Vásquez Ramos, ha sido sometido a un análisis de similitud mediante la herramienta Turnitin.

El resultado obtenido refleja un 6 % de similitud, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el Instituto Superior Tecnológico San Antonio – TESA, cumpliendo con los criterios de originalidad y autenticidad académica exigidos por la institución.

Quito, 26 de mayo de 2025

FIRMA Y SELLO

Dirección de Carrera

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

DIRECCIÓN DE CARRERA APARATOLOGÍA DENTAL