



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPLICACIONES PERIODONTALES EN EL
REGISTRO DE IMPRESIONES PARA PRÓTESIS
FIJA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

AMÉRICA GARCÍA MARÍN

TUTOR: Esp. KEREN NOEMI TORRES SOSA

ASESOR: Mtro. ALEJANDRO SANTOS ESPINOZA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS

A DIOS...

Te agradezco, Dios mío, la dicha de permitirme experimentar un logro tan anhelado como lo ha sido la culminación de mi carrera profesional; por brindarme la sabiduría y destreza manual necesaria para poder realizar aquello que siempre he deseado; contribuyendo con mi granito de arena, ayudando a los demás. Gracias por ser mi luz, consuelo y fortaleza, llevándome de la mano a cada paso que doy. Agradezco cada momento vivido, ya que debido a todo aquello que me presentas, me ha servido para forjarme y superarme como persona. Mil gracias, por la infinita bondad y amor que me haces sentir día con día.

A mis padres...

Ana Lilia Marín Jiménez, antes que nada, te agradezco por darme la vida y no parar de demostrarme ni un solo momento tu inmenso amor. Me has inculcado grandes valores con tu ejemplo, porque eres una mujer valiente, creativa, bondadosa y amorosa. Gracias por ser mi amiga, confidente y un gran pilar, definitivamente Dios me premió con una mamá como tú.

No cabe duda que fuiste un parteaguas fundamental a lo largo de mi formación académica, al estar presente desde el día uno; enseñándome que con la dedicación adecuada podía sacar lo mejor de mí, guiándome por un buen camino y acompañándome sin limitar mi enseñanza propia.

Has estado incluso en las noches de desvelo. Y en mis momentos difíciles cuando ya no creía poder, me acogías con un cálido abrazo, diciéndome las palabras necesarias para hacerme saber que todo estaría bien.

Tú bien sabes, cuanto trabajo nos ha costado esto, y es por ello que este logro es tan tuyo como mío. Siéntete orgullosa del arduo trabajo que hicimos en conjunto, porque créeme que valoro cada acción que has realizado por mí, desde la dedicación que me proporcionabas al ayudarme con mis tareas, mis desayunos por las mañanas, el acompañamiento a cada lugar que te pedía, confiar en mí y dejarme



trabajar en tu boca... en fin, es una lista tan larga, que jamás acabaría de reconocerte y agradecerte. Te amo mucho, Ñaña, y en verdad, gracias infinitas por todo y por tanto que me das.

Leobardo García Rodríguez, eres el ejemplo más claro de humildad y generosidad, la cual me hace querer seguir tus pasos. Míranos, hasta dónde hemos llegado, siendo un gran equipo. Siéntete orgulloso, porque sin tu enorme apoyo no estaríamos aquí. Y no me refiero solo al apoyo económico, gracias por compartir tu sabiduría llenándome de paz; por hacerme sentir tu princesa y querer lo mejor para mí.

Siempre tendré presente que, al inicio de mi formación, aún después de largas horas de trabajo, te tomabas el tiempo de revisar mis cuadernos; y que en muchas ocasiones me hiciste ver que no habría porque derrotarse y sentir que las cosas eran imposibles, ya que, con la perseverancia necesaria, aquello podría volverse una realidad.

Gracias por hacerme mis desayunos por las mañanas, llevarme con bien a la escuela, e incluso tener la intención de quererme dar uno de tus dientes sanos, para aprobar un examen. Jamás me cansaré de reconocer el gran papá que eres; y siento que no hay palabras suficientes para agradecer el esfuerzo que haces día con día, no solo por mí, sino por todos aquellos que te rodean.

Te amo, Chovis, gracias infinitas por ser un pilar esencial en esta carrera, y en nuestra familia. Disfruta este triunfo, porque se nos viene muchos más.

A mi hermano...

José Alberto García Marín, te agradezco por ser un gran ejemplo, tanto es así, que desde pequeña quería imitarte y estar en las mismas escuelas que tú, tomando como reto el poder “ganarte”. Sin embargo, con el paso de los años entendí que ese sentimiento se debía a una enorme admiración, y que me llena de felicidad el poder ser testigo de tus logros.



Gracias a ti, descubrí la odontología, y al hacerlo supe que esa sería mi pasión. También te agradezco por hacerme saber que cuento contigo de manera incondicional, siendo un soporte ante cualquier situación; por los abrazos y muestras de cariño, incluso por regañarme para hacerme ver que puedo ser más fuerte de lo que creo ser.

Gracias por depositar la confianza en mí, y permitirme atender a mi chaparrito *Santiago Joseph García Álvarez*, quien ahora me motiva a dar un buen ejemplo, de la misma forma como lo hiciste tú. Los amo.

A mi abuelita...

María Luisa Rodríguez Morales, a tu memoria va este logro. Porque sé, que desde el cielo te sientes profundamente orgullosa y tan contenta como yo. Gracias por todo el amor que dedicaste a mi cuidado, por las bendiciones que recibí de manera diaria, por las oraciones cuando sabías que se me presentaría alguna dificultad y permitirme atenderte.

Eras una guerrera, y ese es el ejemplo que nos dejaste. Aunque no estés presente de manera física, siempre te llevo en mi corazón y jamás te dejaré de agradecer por el maravilloso hijo que criaste, quien se convirtió en mi increíble papá.

A mi compañero...

Edwin Iván Murillo Colunga, te agradezco por no parar de demostrarme tu amor y hacerme sentir especial. Acompañarme a lo largo de este proceso, recibiendo de tu parte apoyo y comprensión.

Gracias por los fines que decidiste vender solo, para que yo pudiera apurarme con mis tareas; por compartirme de tu grandiosa creatividad para hacer aquella maqueta; por creer en mi capacidad, haciéndome saber que no hay límites y que puedo llegar tan lejos como me lo proponga.

Te agradezco por ser un grandioso compañero, el cual ha estado en todo momento, tanto bueno, como malo. Y ser como un rayito de luz, el cual me ayuda a disfrutar todavía más, lo bonito de la vida. Te amo.



A mis mejores amigas de la facultad...

Karla Itzel García Ortega y Circe Carolina Sánchez Ríos, quiero que sepan que ustedes son las personas más extraordinarias que me dejó el haber llegado a la facultad. Gracias por el crecimiento compartido, lleno de muchísimas rizas y anécdotas que siempre van a perdurar en mi corazón, por los momentos de tristeza donde compartimos lágrimas y sin importar que tan difícil pareciera el panorama, siempre estaban ahí, para ser el empujoncito necesario para salir adelante. Con certeza, puedo saber que el vínculo que creamos perdurará como lo ha sido hasta ahora, haciéndolo más fuerte; porque nuestra amistad se basa en complicidad, lealtad y en un inmenso cariño. Mil gracias mis coleguitas, por haber aportando tanto a lo largo de este proceso, y no solo a eso, también por seguir aportando y sumando cosas positivas a mi vida.

Al seminario de Periodontología, Endodontología y Rehabilitación...

Le agradezco a los doctores presentes (*Alejandro Santos, Ernesto Urbina, Patricia Cardoso y Víctor Guzmán*), por todos los conocimientos compartidos y la facilidad de herramientas para poder llevar a cabo mis tratamientos dentro de clínica.

Y en especial, a usted doctora, *Keren Noemi Torres Sosa*, le agradezco por aceptar ser mi tutora. Por todo el tiempo y la ardua dedicación que me brindó para poder culminar con este trabajo, siendo un respaldo ante mis momentos de estrés, ya que recibí de su parte un enorme apoyo educativo e incluso moral. No cabe duda que es una excelente odontóloga y profesora, quien se interesa porque sus alumnos aprendan.

A la Facultad de odontología...

Por abrirme las puertas a esta gran institución. Donde recibí la preparación y herramientas necesarias para desarrollarme de manera profesional; con la ayuda de excelentes profesores que fueron guía dentro de instalaciones de calidad. Gracias a todos los miembros que la conforman, hoy puedo decir que, “SOY, ORGULLOSAMENTE UNAM”.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO	3
3. CAPÍTULO I. PERIODONTO	4
3.1 Definición.....	4
3.2 Componentes.....	4
3.2.1 Encía.....	4
3.2.1.1 Características clínicas de la encía en salud.....	6
3.2.1.2 Fibras gingivales.....	6
3.2.2 Ligamento periodontal.....	7
3.2.3 Cemento radicular.....	8
3.2.4 Proceso alveolar.....	8
3.3 Tejidos de inserción supracrestal.....	9
3.4 Fenotipo periodontal.....	10
3.4.1 Fenotipo festoneado delgado.....	12
3.4.2 Fenotipo plano grueso.....	13
3.4.3 Fenotipo festoneado grueso.....	14
3.4.4 Métodos para determinar el fenotipo.....	14
3.5 Interrelación entre las restauraciones y el periodonto.....	16
4. CAPÍTULO II. PRERREQUISITOS PARA UNA IMPRESIÓN ADECUADA	20
4.1 Salud Tisular.....	20
4.2 Control de la saliva.....	26
5. CAPÍTULO III. RETRACCIÓN O DESPLAZAMIENTO GINGIVAL	30
5.1 Fuerzas de separación.....	31
5.2 Fuerza de desplazamiento.....	31
5.3 Fuerza de colapso.....	31
5.4 Fuerza de recaída o relapso.....	31
5.5 Retracción horizontal.....	32
5.6 Retracción vertical.....	32



6. CAPÍTULO IV. FUERZA Y TIEMPO DE DESPLAZAMIENTO.....	33
7. CAPÍTULO V. TÉCNICAS DE DESPLAZAMIENTO.....	35
7.1 Desplazamiento mecánico con hilo.....	35
7.1.1 Técnica de hilo único.....	38
7.1.2 Técnica de doble hilo.....	41
7.2 Desplazamiento químico.....	47
7.2.1 Sulfato potásico de aluminio y sulfato de aluminio....	50
7.2.2 Cloruro de aluminio.....	50
7.2.3 Sulfato ferroso.....	51
7.2.4 Sulfato férrico.....	52
7.2.5 Epinefrina.....	53
7.3 Desplazamiento quirúrgico.....	54
7.3.1 Láser.....	54
7.3.2 Electrocirugía.....	54
7.3.3 Curetaje rotatorio.....	56
7.4 Pasta de desplazamiento.....	57
7.4.1 Expasyl.....	57
7.4.2 Magic FoamCord.....	59
8. CAPÍTULO VI. MATERIALES DE IMPRESIÓN ELÁSTICOS.....	62
8.1 Poliéter.....	62
8.2 Silicona de adición.....	64
9. CAPÍTULO VII. IMPRESIONES ÓPTICAS.....	67
10. CONCLUSIONES.....	69
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71



1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales desafíos al momento de realizar tratamientos de rehabilitación oral, es el obtener el éxito estético de las restauraciones, lo cual implica un manejo adecuado de los tejidos gingivales.

En vista de ello, es fundamental iniciar los tratamientos en salud periodontal y minimizar el trauma a los tejidos periodontales durante los procedimientos. De lo contrario, tomar impresiones con el tejido gingival inflamado puede ser difícil y requerir de procedimientos agresivos que pueden resultar en recesión gingival, quedando expuesta la línea de terminación.

Aunado a esto, la importancia de los tejidos de inserción supracrestal, radica en las consecuencias que se pueden derivar de su invasión, entre las cuales puede inducir retracción gingival, pérdida ósea, hiperplasia gingival, etc., todo ello con unas graves consecuencias desde el punto de vista de la salud periodontal, así como de la estética gingival.

La toma de impresión, junto con la preparación y localización del margen de terminación de la restauración, constituye un paso fundamental en el éxito y sobrevivencia de las restauraciones, sin dejar de lado la integridad del periodonto, conservando la posición y forma gingival.

El desplazamiento gingival, es el procedimiento utilizado para facilitar la toma de impresión de manera correcta y sobre todo es un requisito esencial para registrar márgenes subgingivales. La finalidad de este procedimiento es el desplazamiento reversible de los tejidos gingivales en sentido vertical y horizontal, para que el material de impresión pueda fluir hacia el surco en cantidad y profundidad suficiente, permitiendo capturar el detalle marginal.



Para obtener una impresión predecible, la anchura mínima del surco debe ser de 0,2 mm para permitir la entrada de material, debido a que una anchura menor podría producir una alta incidencia de poros en el área marginal, un incremento en la fractura del material de impresión y una reducción en la precisión marginal.

Históricamente, las técnicas para el manejo de tejidos blandos y el control de la humedad se clasifican principalmente en tres métodos: mecánicos, químicos o quirúrgicos. Los métodos mecánicos fueron los primeros métodos introducidos para el control de la humedad, especialmente para restauraciones fijas durante la toma de impresiones. Entre ellos, el hilo de retracción gingival es el más popular.

Dragoo¹⁷, en 1981, demostró en una evaluación histológica en humanos, que tanto los procedimientos de preparación dental y retracción con hilos durante la toma de impresión, generan injurias al epitelio de surco, así como en el epitelio de unión. Cuanto más agresiva fuera la técnica empleada, por ejemplo electro cirugía o curetaje rotatorio, llegaba a afectar el tejido conectivo supracrestal.



1. OBJETIVO

El objetivo de la presente revisión bibliográfica es describir las diferentes técnicas de desplazamiento gingival, determinando sus afectaciones periodontales. Y reunir la información necesaria, para que el operador identifique cuál es la técnica ideal; de acuerdo a la línea de terminación de la preparación dental y los tejidos periodontales, visto desde un enfoque protésico.

3. CAPÍTULO I

PERIODONTO

3.1 Definición

“Se denomina periodonto a los tejidos que cubren y soportan al diente, los cuales comprenden dos tejidos blandos; que son la encía y el ligamento periodontal; y dos tejidos duros o mineralizados; que son el cemento radicular y el hueso alveolar.”^{1, p.5} (fig. 1)

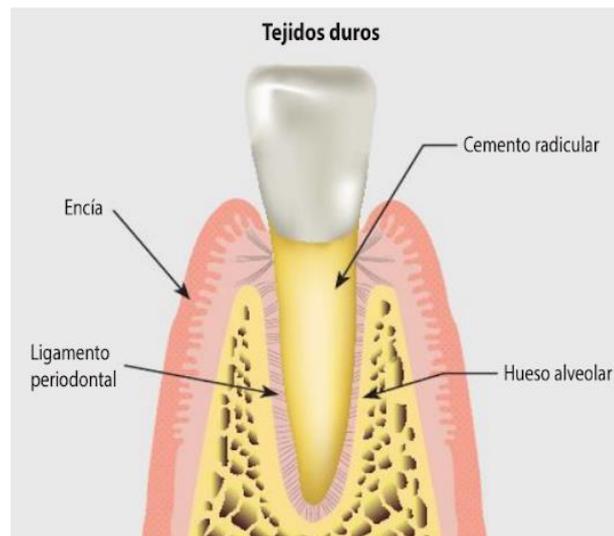


Figura 1. Componentes del periodonto.¹

Dentro de las diferentes funciones que realiza el periodonto se encuentran: la inserción del diente en el alveolo, resistir y resolver las fuerzas de masticación, habla y deglución; mantener la integridad de la superficie separando el medio interno y externo, así como también el proteger contra agentes nocivos que se encuentren presentes en la cavidad bucal.¹

3.2 Componentes

3.2.1 Encía

La encía es la mucosa masticatoria que recubre el proceso alveolar y rodea la porción cervical de los dientes.

Según su ubicación, la encía se clasifica en tres zonas: (fig. 2)

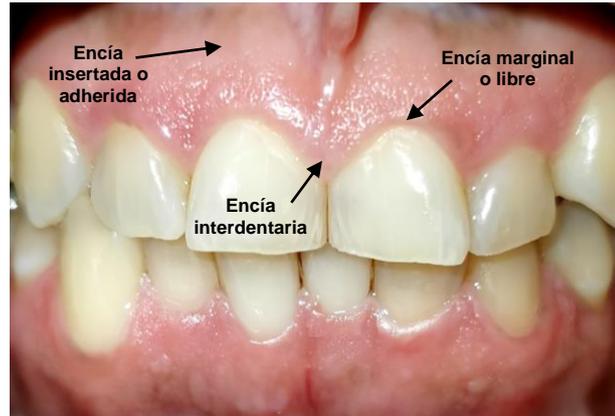


Figura 2. Ubicación de la encía marginal o libre, encía insertada o adherida y encía interdentalia. - García Marín América.

- **Encía libre o marginal:** se refiere al tejido marginal no adherido al diente, localizado en las zonas vestibular y lingual, o palatina de los dientes; el cual, en su parte interna, forma al surco gingival. ^{1,2}
 - *Surco gingival:* en estado de salud óptimo, tiene una profundidad que varía de 0,5 a 3 mm, pero si la profundidad es mayor a 3 mm se considera que hay una patología. ¹
 - *Fluido crevicular gingival:* es un trasudado que se filtra continuamente desde el tejido conectivo subepitelial, emergiendo a través del surco gingival. Sus componentes participan en la defensa antimicrobiana del periodonto y mantenimiento de la estructura del epitelio de unión. ¹
- **Encía interdental:** se encuentra determinada por la relación de contacto entre los dientes, el ancho de las superficies dentarias proximales y el recorrido de la unión cementoadamantina. ^{1,2}

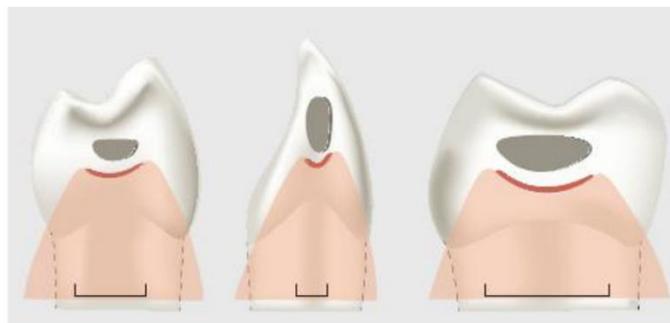


Figura 3. Esquema que muestra el col o collado. ¹

- **Encía insertada o adherida:** se encuentra unida a la tabla cortical, delimitada desde el fondo del surco gingival hasta la línea mucogingival. ¹

3.2.1.1 Características clínicas de la encía en salud:¹

- *Color:* varía de color rosa pálido a rosa coral.
- *Forma:* la encía marginal termina con aspecto de filo de cuchillo; la encía interdentaria tiene una forma piramidal, y la encía insertada sigue la apariencia festoneada del hueso cortical.
- *Consistencia:* es firme y resiliente, y puede resistir las fuerzas de la masticación.
- *Textura:* La encía presenta un puntilleo característico debido a la interdigitación del epitelio con el tejido conectivo. ¹

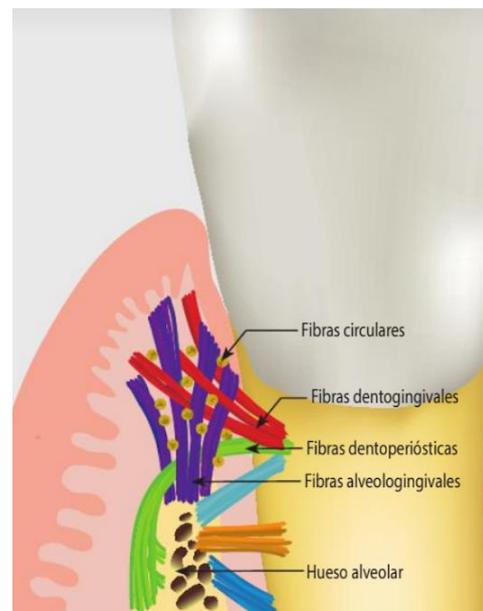
3.2.1.2 Fibras gingivales:

El tejido conectivo de la encía marginal contiene un sistema de haces de fibras de colágena llamadas fibras gingivales las cuales poseen la principal función de mantener la encía marginal firmemente unida hacia el cemento radicular y proveer la rigidez necesaria para resistir las fuerzas de la masticación sin ser desalojada de la superficie radicular. Las fibras gingivales se organizan en dos patrones; fibras principales y fibras secundarias. ¹

Fibras principales (fig 4):¹

- Dentogingivales
- Circulares
- Alveologingivales
- Dentoperiósticas
- Transeptales

Figura 4. Esquema que muestra las fibras principales de la encía. ¹



Fibras secundarias (fig 5):¹

- Semicirculares
- Transgingivales
- Interpapilares
- Intergingivales

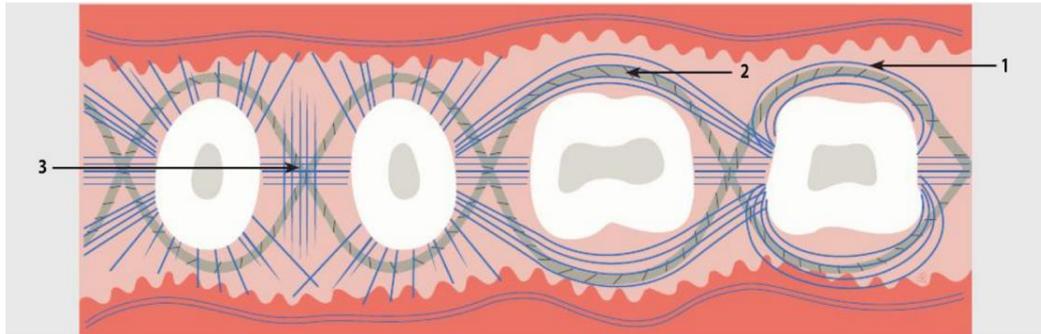


Figura 5. Esquema que muestra las fibras secundarias. 1) Semicirculares, 2) Transgingivales. 3) Intergingivales.¹

3.2.2 Ligamento periodontal

Es el tejido blando altamente vascularizado y celular que rodea las raíces de los dientes y conecta el cemento radicular con la pared del alvéolo.¹

Gracias a sus características estructurales permite la realización de diversas funciones entre las cuales se encuentran: física, sensorial, formativa, nutritiva y movilidad dentaria.¹

El ligamento periodontal es un tejido predominantemente fibroso, el cual se encuentra constituido por:¹

- Fibras principales:
 - De la cresta alveolar.
 - Horizontales.
 - Oblicuas.
 - Apicales.
 - Interradiculares.
- Fibras de Sharpey.
- Fibras elásticas y de oxitalán.

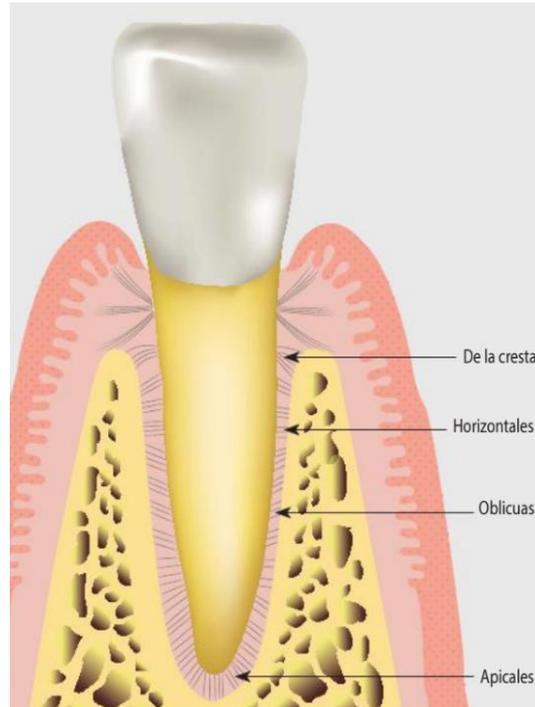


Figura 6. Fibras del ligamento periodontal.¹

3.2.3 *Cemento radicular*

Es la capa delgada de tejido conectivo mineralizado especializado que cubre la dentina de las raíces, y en ocasiones, porciones de las coronas de los dientes. Sirve para anclar el diente al hueso alveolar por medio de las fibras del ligamento periodontal, ya que en él se insertan las fibras de Sharpey.¹

3.2.4 *Proceso Alveolar*

El proceso alveolar se define como la parte de los maxilares superior e inferior que forma y sostiene los alvéolos de los dientes. Consta de tablas corticales externas formadas por hueso compacto, hueso esponjoso en la porción central y el hueso que limita a los alvéolos dentarios denominado propiamente hueso alveolar.¹

Junto con el cemento radicular y el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el aparato de inserción del diente, cuya función principal consiste en distribuir y absorber las fuerzas generadas por la masticación y otros contactos dentarios.²

3.3 Tejido de inserción supracrestal:

El Espacio Biológico es definido por Gargiulo y cols en 1961 como la dimensión del espacio que los tejidos ocupan sobre el hueso alveolar.⁴ Sin embargo, de acuerdo a la nueva Clasificación de Enfermedades y Condiciones Periodontales de 2017, se sustituyó el término de espesor biológico, por *tejido de inserción supracrestal*.³

Los tejidos de adherencia e inserción supracrestal los constituyen el epitelio de unión y el tejido conectivo subyacente. De modo que, al tratarlos, no solo se debe considerar su longitud, sino también su relación con el fenotipo periodontal y la profundidad del surco gingival.¹

En el ser humano promedio, la inserción de tejido conjuntivo ocupa 1.07 mm de extensión sobre el hueso; mientras que el epitelio de unión ocupa 0.97 mm por debajo de la base del surco gingival y sobre la inserción de tejido conjuntivo. En conjunto, la dimensión total del tejido de inserción supracrestal es de 2.04 mm (2.73 mm si se tiene en cuenta el surco gingival).⁴

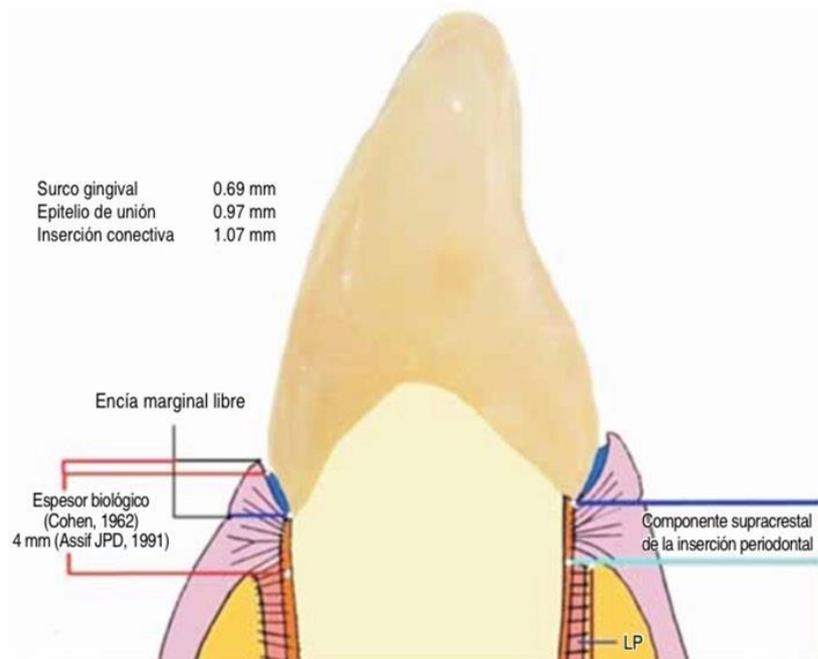


Figura 7. Inserción tisular supracrestal - Disponible en: <https://cutt.ly/QMZJoTC>



Es necesario enfatizar que la importancia de dicha estructura, radica en las consecuencias que se pueden originar al invadir el tejido de inserción supracrestal, tal como ocurre en las siguientes situaciones:^{4,5}

- *Durante el tallado (línea de terminación).*
- *Retracción gingival.*
- *Toma de impresiones.*
- *Cementado de restauraciones.*
- *Restauraciones sobreextendidas (provisionales y definitivas).*
- *Uso de instrumental rotatorio para curetear el surco.*
- *Electrocirugía.* ^{4,5}

Hay que tomar en cuenta que, una vez provocada la invasión, la respuesta de los tejidos va estar influenciada por:⁵

1. Número, densidad y dirección de las fibras del tejido conectivo.
2. Densidad del trabeculado óseo.
3. Localización y emergencia de los vasos sanguíneos desde la cresta ósea.
4. La interacción inmunológica entre las bacterias y el huésped.

En consecuencia, a lo anteriormente expuesto, las alteraciones patológicas que se pueden originar, son:⁵

- Pérdida de cresta ósea.
- Recesión gingival y pérdida ósea localizada.
- Combinaciones de distintas respuestas. ⁵

3.4 Fenotipo⁶ periodontal

En la nueva clasificación de la Academia Americana de Periodontología (AAP) y la Federación Europea de Periodoncia (EFP) se sustituyó el término biotipo periodontal por el de fenotipo periodontal; debido a que el término de biotipo abarca a un grupo de órganos que tienen el mismo genotipo específico, el cual no puede ser modificado a lo largo de la vida, mientras que el fenotipo es la apariencia de un órgano basado en una

combinación de rasgos genéticos y factores del medio ambiente, es decir, que puede cambiar con el tiempo dependiendo de factores del medio ambiente y de intervenciones clínicas a las que esté sometido, el cual puede ser sitio específico.^{1,6,8}

La evaluación del tejido periodontal nos permite manejar criterios estéticos y funcionales los cuales se relacionan con las diferentes ramas de la odontología, por lo cual, el tener un fenotipo periodontal grueso o delgado, influye directamente en el resultado, así como en el pronóstico de intervenciones odontológicas que se lleven a cabo de manera futura.⁷

El fenotipo periodontal esta comprendido por tres componentes:^{1,9}

1. Fenotipo gingival (grosor gingival y ancho de tejido queratinizado).
2. Morfotipo óseo (grosor de la cortical ósea bucal).
3. Dimensión del diente.^{1,9}

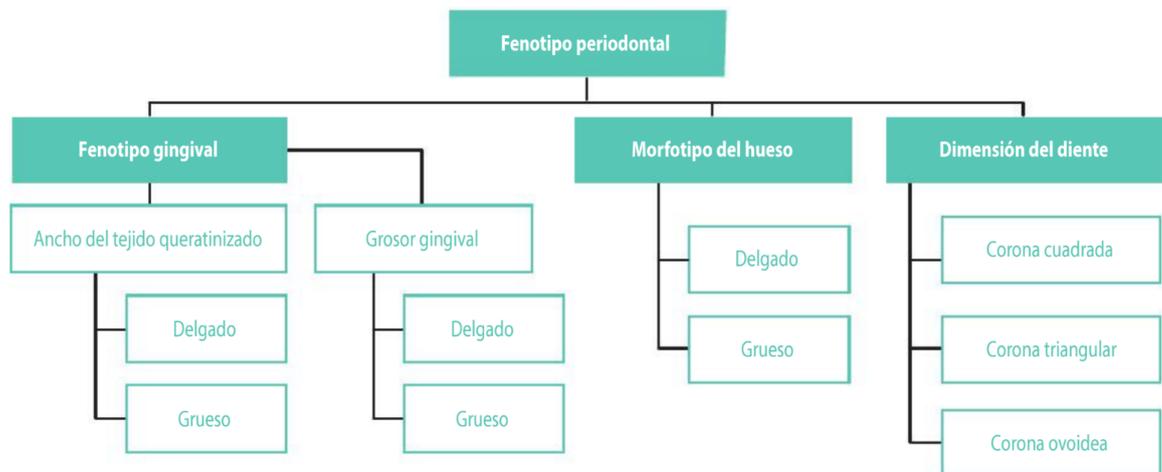


Figura 8. Características anatómicas de los componentes del complejo masticatorio para determinar el fenotipo periodontal.¹

Usando estos parámetros se han clasificado tres diferentes fenotipos gingivales.^{1,9}

3.4.1 Fenotipo festoneado delgado

Los fenotipos periodontales delgados, se han asociado a coronas triangulares delgadas, con leve convexidad cervical, y contactos interproximales cerca del borde incisal, una zona estrecha de tejido queratinizado, encía fina, delgada, translúcida, y un hueso alveolar relativamente delgado, además de contornos gingivales festoneados.¹

Los pacientes con tales fenotipos usualmente presentan translucidez de estructuras protésicas o dentales que comprometen la estética final y alta prevalencia de recesiones gingivales después de intervenciones periodontales.^{5,7,8}

En presencia de un fenotipo delgado, si la preparación es insuficiente y la línea de terminación se ubica de manera equigingival, se puede producir una acumulación de placa facilitada por una convexidad excesiva del tercio cervical, provocando inflamación y con ello recesión gingival. En estas situaciones se recomienda el desarrollo de un contorno del provisional plano en el área vestibular.⁸

Es preferible optar por un tipo de preparación de hombro redondeado, que permita al técnico disponer de espesores adecuados para la creación de un perfil de la restauración lo suficientemente plano.⁸



Figura 9. Fenotipo festoneado delgado.¹

3.4.2 Fenotipo plano grueso

Por otro lado, los fenotipos gingivales gruesos, por lo general, presentan coronas clínicas más cuadradas con prominente convexidad cervical y amplios contactos interproximales localizados más apicalmente; ancha zona de tejido queratinizado, encía gruesa y fibrótica, y un hueso alveolar comparativamente grueso.¹ Además, presentan bajas tasas de recesión después del tratamiento periodontal.^{5,7}

En los casos donde el fenotipo periodontal es grueso, es aconsejable diseñar el perfil de emergencia de la restauración a partir del área intrasulcular, con una leve convexidad del tercio cervical en el contorno vestibular, para mejorar el soporte del tejido gingival; de lo contrario, se podría provocar un colapso del margen gingival y su consiguiente enrojecimiento.⁸

No obstante, cabe recordar que un sobrecontorno de tipo horizontal, provoca acumulación de placa e inflamación gingival. Detectando un daño periodontal por la formación de una bolsa infraósea, cuya presencia puede detectarse por el aumento de la profundidad al sondaje.⁸



Figura 10. Fenotipo plano grueso.¹

3.4.3 Fenotipo festoneado grueso

Presenta encía gruesa fibrótica, con dientes delgados, zona estrecha de tejido queratinizado y un pronunciado festoneado gingival.¹



Figura 11. Fenotipo festoneado grueso.¹

3.4.4 Métodos para determinar el fenotipo periodontal

Aunque el fenotipo periodontal puede analizarse mediante la inspección visual, este método puede ser muy subjetivo, ya que depende de la observación de cada clínico.^{1,7}

Debido a ello, el método más común para establecer el grosor del tejido gingival es observar la transparencia de la sonda periodontal a través del tejido gingival después de haberla introducido dentro del surco. Si la sonda periodontal es visible, se considera un fenotipo delgado (≤ 1 mm), y si no es visible (no se transluce), entonces se estima un fenotipo grueso (≥ 1 mm). La efectividad de este método es del 85%.^{1,7}



Figura 12. Método de transparencia de la sonda. A) En el fenotipo gingival delgado festoneado la sonda se transparenta a través del tejido gingival. B) En el fenotipo gingival grueso no existe transparencia de la sonda.¹



El ancho del tejido queratinizado se obtiene midiendo clínicamente con la sonda periodontal, la distancia del margen gingival a la línea mucogingival. La morfología ósea puede medirse por tomografía computarizada Cone-Beam, sin embargo, este método no es recomendable, ya que la exposición a la radiación puede ser un factor potencialmente dañino.¹⁰

Tabla 1. Métodos para determinar el fenotipo periodontal.⁷

Métodos	Beneficios	Limitaciones
Visual	Fácil reproductibilidad	-No es un método fiable y queda a criterio del examinador. -Mayor cantidad de sesgo. -Método subjetivo.
Transparencia de la sonda	Fácil reproductibilidad	-No nos provee de una medición exacta, depende mucho del criterio del examinador. -Hoy en día uno de los métodos más propensos al sesgo del examinador.
Método transgingival	Fácil reproductibilidad	-Tiene una precisión de +/- 0.5 mm por lo que el resultado puede variar. -Requiere anestesia local. -Puede dejar secuelas en los tejidos.
Tomografía computarizada	Muestra una desviación mínima de las mediciones clínicas	-Alto costo. -Alta exposición a la radiación.



Ultrasonido	No es invasivo además de ofrecer una excelente validez y fiabilidad	-Alto costo y aplicaciones limitadas.
Calibrador modificado	Fácil reproductibilidad	-Altamente invasivo.
Tomografía Computarizada de Haz Cónico	Alta precisión y desviación mínima Menor exposición a radiación	-Alto costo.
Análisis fotográfico	Respaldo legal	-Se requiere de una cámara profesional. -Es un método empírico.

3.5 Interrelación entre las restauraciones y el periodonto.¹

El clínico rehabilitador debe tener en cuenta la función de los tejidos periodontales para su conservación cuando se colocan restauraciones dentales, sobre todo en la zona estética en donde el principal objetivo es ocultar el margen de la restauración.¹

A continuación, se describen cuatro tipos de ubicación de los márgenes de las restauraciones:¹

- **Supragingival:** se encuentra ligeramente encima del margen gingival, tiene menor impacto sobre el periodonto y menor estética debido al contraste de color con opacidad de los materiales restaurativos. Actualmente, con el surgimiento de nuevos materiales restaurativos y cementos a base de resina, los cuales son más estéticos, es factible su uso en zonas anteriores.^{1,8} Según un estudio donde se evaluó la condición periodontal de 385 superficies linguales de dientes pilares con

prótesis parcial fija, se encontró que la posición supragingival de los márgenes de las restauraciones era la posición más favorable, mientras que los márgenes debajo del margen gingival comprometían significativamente la salud gingival.¹ Esta preparación no es aconsejable cuando el paciente presenta “triángulos negros” que el tratamiento protésico pretende cerrar.⁸



Figura 13. Línea de terminación supragingival – Pinterest. Disponible en: <https://cutt.ly/D1XF11q>

- **Equigingival:** es tolerado por el periodonto al colocarse a la misma altura del margen gingival.¹ Su principal indicación es para el sector posterior. Deberá tomarse en cuenta que, aunque no se provoquen daños periodontales directos, el dejar un sobrecontorno provocará la acumulación de placa y consigo inflamación gingival. Por ello, los márgenes de las restauraciones deberán ser pulidos para dejar una superficie lisa que no afecte al tejido subyacente.⁸



Figura 14. Línea de terminación equigingival – Clínica dental Navarro. Disponible en: <https://cutt.ly/S1XHmGx>

- **Intrasulcular:** el término “margen intrasulcular” se adoptó para indicar un límite de terminación, situado apenas dentro del surco gingival, que aun ocultando el margen de la restauración no produzca daño a las estructuras periodontales.⁸

Presenta excelente estética, y, junto con los márgenes supragingivales y equigingivales, es de los más aceptados.¹

En los casos de empleo de hilo de retracción, es frecuente los casos de penetración involuntaria en el epitelio de unión, pero debido a la escasez de vasos en esta zona, esta agresión a los tejidos de soporte suele ser reversible, siempre y cuando el sellado marginal de las restauraciones sean los apropiados. Por el contrario, una interferencia con la inserción conectiva, la cual se encuentra muy vascularizada, puede determinar un daño irreversible; con inflamación gingival, pérdida de ligamento y formación de bolsas infraóseas.⁸



Figura 15. Línea de terminación intrasulcular – Doctor Neguib. Disponible en: <https://cutt.ly/R1XLtIK>

- **Subgingival:** presentan un daño periodontal irreversible, violando la integridad biológica.⁸ No son márgenes accesibles para su pulido y terminado. Tienen el riesgo de invadir los tejidos de adherencia e inserción supracrestal.¹

Valderhaug (8) demostró que más del 70% de los márgenes subgingivales, invisibles al momento de la colocación de la restauración, resultan visibles al cabo de 10 años debido a la retracción de los tejidos gingivales.⁸

En los casos donde se presenta insuficiente muñón protésico, lesiones por caries, así como restauraciones antiguas que se extiendan más allá del margen gingival, es aconsejable llevar a cabo un alargamiento quirúrgico de la corona clínica, que asegure una exposición dental suficiente para la finalización protésica; evitando de esta forma profundizar excesivamente en el margen de preparación.⁸



Figura 16. Línea de terminación subgingival – MDPI. Disponible en:
<https://cutt.ly/y1XKCUJ>



4. CAPÍTULO II

PRERREQUISITOS PARA UNA IMPRESIÓN ADECUADA

En primer lugar, el control de la humedad es uno de los aspectos más importantes al momento de la toma de impresiones; ya que la humedad propicia la creación de vacíos, por ello, el flujo salival debe reducirse y desviarse, obteniendo un campo seco. Del mismo modo, deberá controlarse el sangrado.¹¹

4.1 Salud tisular

Una preparación cuidadosa resulta en un daño tisular mínimo. Por el contrario, si se requiere un margen intrasulcular, es inevitable la realización de un trauma tisular en la zona sulcular, el cual puede ser transitorio con la colocación de una restauración provisional adecuada y manteniendo una correcta higiene oral.^{4,11}

Se sabe que para que las restauraciones provisionales sean adecuadas se debe considerar la estrecha relación existente entre la salud periodontal y la odontología restauradora. Por ello, en el diseño de las coronas o las prótesis provisionales fijas, se deben considerar que se tengan márgenes definidos, lisos y bien pulidos que faciliten la remoción de placa bacteriana y evitar así una respuesta inflamatoria localizada. Deben confeccionarse de manera que proporcionen una protección temporal con ajuste oclusal y gingival correctos que favorezca no solo la estética sino la salud gingival.¹²

En caso de presentarse una respuesta sulcular inflamatoria, deberá fabricarse una restauración provisional pulida, bien contorneada, perfectamente adaptada y cementada sobre los dientes preparados; poniendo principal atención a los tejidos blandos, que tendrán que ser devueltos a un estado de salud óptimo antes de siquiera considerar la toma de impresión.¹¹ Es preciso insistir que previo a la realización de una

prótesis parcial fija definitiva o corona individual, es necesario evaluar que el periodonto se encuentre sano.¹²



Figura 17. Provisionales dentales - *Zhermack Dental Magazine*. Disponible en: <https://cutt.ly/wMZJvtS>

En cuanto a los materiales que se utilizan para realizar una restauración provisional estos deben reunir ciertas características como:¹²

- Ser biológicamente inertes.
- Poseer buenas propiedades mecánicas dentro de las cuales se encuentran la confección y adaptación. Con esto se elimina la aparición de la gingivitis marginal, en especial durante la colocación de provisionales fabricados en polimetilmetacrilato autopolimizable, que facilitan la acumulación de placa bacteriana adherida a la superficie.¹²

Asimismo, los materiales de restauración provisional se pueden dividir en dos grupos según su composición química:^{13,16,40}

1. Los basados en monometacrilatos o resinas acrílicas, que incluyen polimetilmetacrilato (PMMA) y polietil/metacrilato (PEMA).
2. Los basados en dimetacrilatos o bis-acril/resinas compuestas, como el bisfenol A-glicidil dimetacrilato (Bis-GMA) y el dimetacrilato de uretano (UDMA; estas resinas se polimerizan por luz).^{13,16,40}

Es posible, que aun cuando se cuidan los aspectos biológicos, químicos y físicos de los provisionales, éstos traigan consigo un riesgo potencial en el desarrollo de gingivitis marginal, sobre todo durante la colocación de provisionales fabricados en polimetilmetacrilato autopolimerizable, debido a que el acrílico produce mayor irritación gingival que cualquier otro material en prótesis fija.¹² Sin embargo, en la mayoría de los casos se debe a una falta de cuidado del profesional responsable de no haber controlado de manera satisfactoria el contorno, el cierre marginal y el pulido de la superficie de la rehabilitación provisional.⁸

El PMMA polimetilmetacrilato, es el provisional de acrílico convencional más utilizado, también se incluye en la fórmula de los materiales provisionales modernos (PMMA fresado y materiales impresos en 3D).¹⁷ Las restauraciones protésicas provisionales convencionales, generalmente se fabrican utilizando materiales a base de resina: resinas de polimetilmetacrilato (líquido/polvo, mezclado a mano) o materiales compuestos a base de resina (pasta/pasta, principalmente automezclados).¹⁴



Figura 18. Kit resina acrílica Alike – GC South American – dentalecía. Disponible en: <https://bit.ly/3uqqKhF>



El polimetilmetacrilato autocurable es bien conocido por las restauraciones provisionales directas, debido a que presenta bajos costos, cualidades estéticas, buena resistencia al desgaste, alto pulido, estabilidad del color, un buen ajuste marginal y biocompatibilidad con los tejidos orales. Es por ello, que el polimetilmetacrilato es uno de los materiales más utilizados para la fabricación de provisionales.¹⁴

Sin embargo, los materiales dentales a base de polimetilmetacrilato presentan varias desventajas que deben tenerse en cuenta. Por ejemplo, hay evidencia científica que muestra que los monómeros de polimetilmetacrilato autocurables pueden tener un efecto perjudicial sobre la mucosa oral y la piel, especialmente cuando se utilizan técnicas directas para obtener restauraciones protésicas provisionales; a causa de su contracción y reacción exotérmica durante la polimerización, liberación de monómeros causando irritación pulpar y periodontal. Además, el polimetilmetacrilato es radiotransparente, susceptible al deterioro cuando entra en contacto con el agua, y tiene una baja conductividad térmica, lo que influye en la percepción del gusto.¹²

La reacción exotérmica producida con el polimetilmetacrilato deberá mantenerse bajo control regando abundantemente el provisional y las preparaciones con spray de aire y agua.⁸

Por otra parte, las resinas bisacrílicas poseen una mejor estabilidad mecánica debido a que su contracción de polimerización es baja (menor a un 3%), son biocompatibles, sufren mínima reacción exotérmica durante la polimerización y no producen residuos de monómeros monofuncionales; por ello no causan irritación pulpar, ni periodontal.¹⁵



Figura 19. Resina bis-acrítica – FGM Dental Group. Disponible en:
<https://cutt.ly/61wwwv85>

Las resinas bisacrílicas se emplean con mayor frecuencia, dadas sus buenas propiedades mecánicas y su facilidad de confección, estos composites bisacrílicos se destacan de los materiales a base de los materiales de polimetilmetacrilato por lo que respecta a sus propiedades mecánicas.¹⁵

En cuanto a sus desventajas presenta resistencia moderada, siempre necesitará de una matriz o molde para su confección; además, al no poder variar la consistencia para conseguir una mezcla más fluida será más difícil hacer rebasados, el cartucho de automezcla desperdicia material debido que una parte queda en la cánula y su costo es más elevado en comparación a las resinas acrílicas.¹⁵

En la actualidad, el mercado dispone de diversas marcas de resinas bisacrílicas que son metacrilatos multifuncionales con relleno de vidrio y/o sílice. Algunos ejemplos son: Protemp IV, Cool temp, Integrity, Luxatemp, Structur 2 Dominant de Voco y el Temphase de Kerr.^{15,40}

Si bien es cierto que el costo es más elevado, se ve compensado por el aumento de la seguridad y de la rapidez durante la preparación, su dosificación y automezcla facilita el procedimiento, consiguiendo muy

buenos resultados en especial con materiales en los que el método de aplicación (cartuchos) puede minimizar errores de preparación desde el principio facilitando así la confección con excelentes resultados.¹⁵

Por otra parte, hoy en día, los materiales de restauración provisional están disponibles en bloques para el mecanizado mediante sistemas CAD/CAM. Estos bloques se fabrican en condiciones óptimas de polimerización sin interferencias de agua, lo que les confiere un tiempo adecuado para los procesos de post polimerización y fenómenos de relajación, permitiendo que las restauraciones provisionales fabricadas a partir de bloques, ya sean monometacrilato o dimetacrilato, tengan propiedades mecánicas superiores a las fabricadas por técnicas directas convencionales desde el momento en que se implementa la restauración.¹³

La fabricación CAD / CAM se puede clasificar como:¹⁶

- Fabricación sustractiva o fresado: se procesa cortando las partes no deseadas de un bloque de material sólido.
- Fabricación aditiva o impresión tridimensional (3D): se procesa agregando pequeñas partes del material capa por capa.¹⁶



Figura 20. Prótesis provisionales Cad Cam – Dental Digital. Disponible en: <https://cutt.ly/s1KjgQd>



Cabe señalar que la magnitud de la afectación periodontal depende de la calidad y tipo de acrílico, así como del pulido, ya que la utilización de un abrasivo grueso, produce ranuras profundas en las cuales se origina mayor acumulación de placa bacteriana adherida a la superficie con una alta concentración de microorganismos entre los que se destaca el *Streptococcus mutans*.¹² Por el contrario, mientras más fino sea el abrasivo, más pequeñas serán las partículas que cortan la superficie y más finas las ranuras que se forman, entonces, la superficie adquiere una capa lisa y delgada.¹²

No obstante, también influye el material con el que se cementa, el tiempo que ha estado en boca; la forma, el tamaño del contacto gingival y la higiene bucal del paciente. Se puede decir que la fácil adherencia de los microorganismos al provisional es por su grado de porosidad, el cual es inherente a este material.¹²

La eliminación de los excesos de cemento es otro aspecto importante a tener en cuenta y se relaciona con la falta de adaptación marginal de la restauración provisional. Cuando se realiza la cementación de los provisionales se debe eliminar el exceso del agente cementante, ya que es un factor que se asocia con retención de biopelícula dental y, a largo plazo, ocasionar pérdida de inserción.¹

4.2 Control de la saliva:

Pueden utilizarse diversas técnicas para crear un campo de trabajo seco, ya sea mediante la utilización de rollos de algodón (aislamiento relativo) o la utilización de dique de goma (aislamiento absoluto). Sin embargo, para la toma de impresión dental, no es viable la implementación del dique de goma.¹¹

Existen diferentes materiales y aditamentos que ayudan con el control del flujo salival, tal como es el caso de:¹¹

- **Escudo absorbente:** son láminas de papel prensado que pueden recubrirse con una lámina reflectante en un lado. El lado del papel se coloca contra el tejido bucal seco y se adhiere a él.¹¹



Quintessence (ed. esp.), 2012;25:588-96

Figura 21. Escudo absorbente – Elsevier. Disponible en: <https://cutt.ly/B1whECg>

- **Evacuadores de saliva Svedopter (izquierda) (fig. 22) y Speejector (derecha):** este aditamento debe colocarse cuidadosamente para evitar el riesgo de traumatizar el tejido blando, para ello es recomendable el colocar un rollo de algodón entre la lámina y el reborde milohioideo, para minimizar la incomodidad intraoral.¹¹



Figura 22. Svedopter – Eyector de saliva con espejo óptico. Hager worldwide. Disponible en: <https://cutt.ly/5MZKd9p>

- **Sistema de aspiración desechable Hygroformic (fig. 23):** son eyectores de saliva en forma de espiral, los cuales mantiene la lengua apartada, donde los orificios de aspiración se sitúan dentro de la espiral evitando así el contacto con lengua o tejidos blandos.¹¹



Figura 23. Hygroformic Bio Aspirador Ejector Saliva Espiral. Disponible en: <https://cutt.ly/1MZK12S>

Cuando el control de la saliva es esencialmente difícil, puede considerarse el uso de medicamentos antisialogogos.¹¹

La boca seca, puede deberse a un efecto secundario del uso de anticolinérgicos, que son medicamentos que inhiben la inervación parasimpática y que, por ello, reducen las secreciones, incluyendo la de la saliva. Dentro de este grupo de medicamentos se encuentran: la atropina, dicitlomina y propantelina. Sin embargo, han de prescribirse con la debida precaución en pacientes mayores, y tener en cuenta que están contraindicados en pacientes con problemas cardíacos y en pacientes con glaucoma, ya que pueden dar lugar a ceguera permanente. La incidencia de glaucoma no diagnosticado es elevada, es por ello que es recomendable valorar oftalmológicamente antes de utilizar anticolinérgicos.¹¹



La clonidina, es un antihipertensivo, el cual reduce de manera eficaz la producción de saliva, y se considera más segura a comparación de los anticolinérgicos, debido a que no presenta contraindicaciones específicas. De cualquier modo, debe utilizarse con precaución en pacientes que toman antihipertensivos.¹¹

5. CAPÍTULO III

RETRACCIÓN O DESPLAZAMIENTO GINGIVAL

Tiene como objetivo separar en dirección lateral y horizontal de manera reversible, los tejidos gingivales; permitiendo el acceso no traumático del material de impresión más allá de los márgenes del pilar. Asimismo, permite crear el espacio suficiente para que una cantidad adecuada de material copie los detalles, proporcione rigidez, evite la distorsión y desgarro del material.¹⁷

Es importante considerar, que el surco ensanchado requiere una anchura de al menos, 0.2 mm para que haya suficiente espesor de material en los márgenes de las impresiones; debido a que, un desplazamiento insuficiente del margen gingival resulta en una pobre impresión, la cual comprometerá los resultados estéticos y funcionales, así como la falta de adaptación marginal de los bordes de la restauración.¹⁷

Del mismo modo, la deformación del tejido gingival durante procedimientos de retracción o desplazamiento gingival involucra cuatro fuerzas:

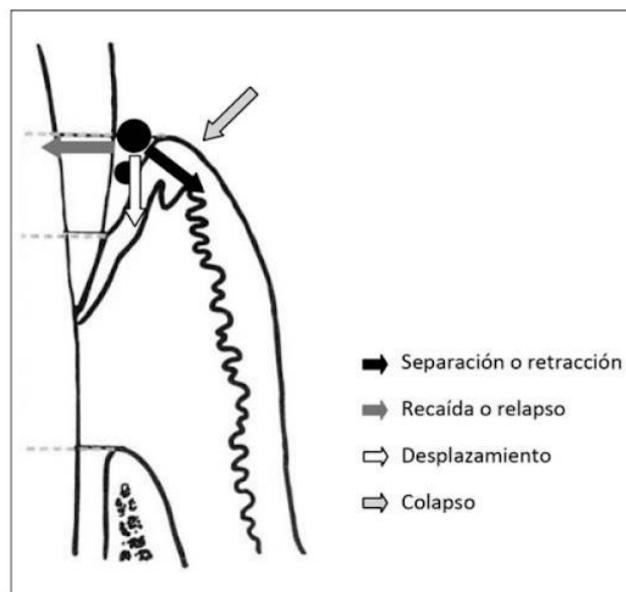


Figura 24. Fuerzas durante la técnica de retracción o desplazamiento gingival y toma de impresión.¹⁷



5.1 Fuerzas de separación o retracción ^{17,18}

Son creadas mediante medios mecánicos o procedimientos químico-mecánicos, con el objetivo de desplazar la encía hacia abajo y hacia afuera; generalmente se aplican antes de realizar la impresión.¹⁷

5.2 Fuerzas de desplazamiento

Son generadas por el proceso de impresión, el cual genera el desplazamiento hacia abajo del tejido gingival, debido a la consistencia pesada del material de impresión que fluye desde el diente preparado hacia el surco y lleva hacia abajo los tejidos gingivales separados no soportados.¹⁷

5.3 Fuerzas de colapso

Se refiere a la tendencia del margen gingival a aplanarse¹⁷. Durante la retracción, las fibras periodontales sostienen las fibras gingivales y reducen parcialmente el colapso del tejido después de eliminar el agente de retracción.¹⁸

5.4 Fuerzas de recaída o relapso

Tendencia inherente al tejido gingival de volver a su posición original. Influenciada por la elasticidad o memoria del margen gingival, y por las fuerzas de rebote de la encía adherida adyacente que se comprimió durante la separación. A su vez, puede variar de un rebote suave a una expansión contundente de la encía, la cual se comprime contra los dientes adyacentes debido al hilo de retracción. Lo anterior lleva a deducir que materiales de baja viscosidad, como siliconas livianas, no proporcionan sustento o apoyo suficiente para prevenir esta recaída.^{17,18}



5.5 Retracción horizontal:

Mediante la retracción horizontal se crea el espacio suficiente para que el material de impresión fluya entre la encía y la preparación dental.¹⁹ Asimismo, debe permitir el mantenimiento, hasta el final de la polimerización, de un espesor de material de impresión dentro del surco que permita evitar su despegue durante la extracción de la cavidad oral.⁸

Este desplazamiento es creado mediante el hilo de retracción.¹⁹

5.6 Retracción vertical:

Por otro lado, la retracción vertical desplaza los tejidos de manera apical a la línea de terminación.¹⁹ Además de una medición clara del muñón, también permite incluir en la impresión una porción de diente no preparado, más apical respecto al margen de preparación.⁸

Este tipo de retracción es producido por la sustancia química y factor mecánico.¹⁹

6. CAPÍTULO IV

FUERZA Y TIEMPO DE DESPLAZAMIENTO

En primer lugar, cabe resaltar que es necesario que los procedimientos de desplazamiento y toma de impresión sean los menos traumáticos posibles; ya que una inserción traumática del hilo dentro del surco, sobre todo, en fenotipos delgados, puede resultar en lesiones en los tejidos de inserción supracrestal los cuales pueden cicatrizar entre 5 a 14 días.¹⁷

La aplicación de fuerzas pesadas puede generar injurias a las fibras del periodonto y perturbar el suministro sanguíneo, llegando a destruir incluso las fibras de Sharpey y dar como consecuencia recesiones del margen, así como la pérdida de inserción.¹⁷

El sangrado producido por una presión excesiva, además de dificultar la lectura del registro de impresión, no garantiza el mantenimiento de la estabilidad de los márgenes gingivales, cuyos niveles podrían resultar modificados en la siguiente sesión.⁸

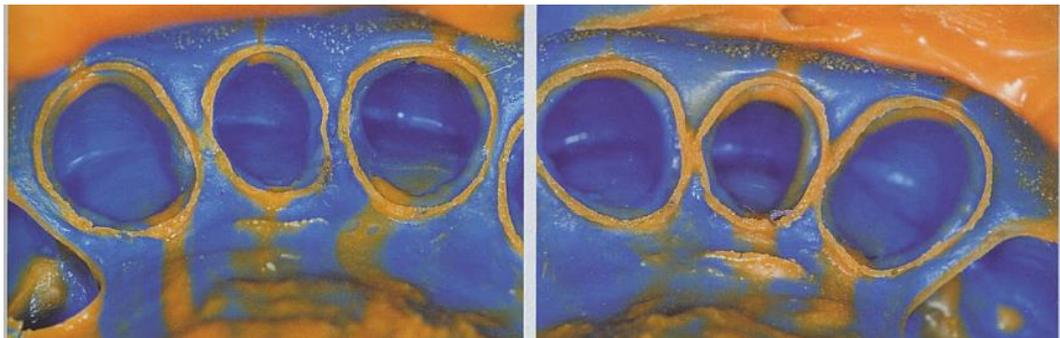


Figura 25. Impresión definitiva de fácil lectura, pues los márgenes de los 6 muñones son claramente visibles.⁸

En un modelo in vitro Benani y cols (17) evaluaron la presión generada por hilo de retracción llegando a 5.396 kPa (aprox. 1 N/ mm²) comparado a 143 kPa generado por material de retracción inyectado (Expasyl, Acteon, Bordeaux, France), reduciendo la presión en un 73%.



El estudio de Van der Velden y De Vries (17) demostró injurias sustanciales al epitelio de unión (descamación, degeneración intracelular) a fuerzas de 1 N/mm² y rupturas del epitelio en fuerzas de 2.5 N/mm², siendo de relevancia este hallazgo pues se requieren en la técnica de hilo al menos fuerzas de 2.5 N/mm². Existe la tendencia por parte del clínico de aplicar más fuerza a la inserción del hilo retractor cuando se aplica anestesia a los tejidos y el paciente no siente presión o dolor.¹⁷

Por otro lado, las recomendaciones en cuanto al tiempo preciso en que el material debe permanecer en el surco, no son precisas; no hay disponible un estudio contundente al respecto, varía de acuerdo al fenotipo periodontal y el número de preparaciones.¹⁷

Para obtener un desplazamiento mínimo del tejido, Baharav y cols (17) recomiendan un tiempo de 4 minutos antes de la impresión para conseguir la suficiente anchura del surco, debido a que el cierre se produce durante el primer minuto, una vez que es retirado el elemento de retracción. Después de 30 segundos de retirado el hilo, se obtiene un ancho del surco de 0,2 mm, considerado un espacio suficiente para la entrada de material de impresión. Posterior a ese tiempo se produce una caída del ancho a la mitad, impidiendo la entrada suficiente de material en una técnica de doble hilo durante 6 minutos de desplazamiento, sin efectos irreversibles sobre el periodonto.¹⁷



7. CAPÍTULO V

TÉCNICAS DE DESPLAZAMIENTO DE LOS TEJIDOS GINGIVALES

Cuando los márgenes de la preparación se extienden de manera intrasulcular, se tendrán que desplazar los tejidos gingivales adyacentes de manera vertical y horizontal, para así obtener acceso y proporcionar el espacio para el espesor adecuado del material de impresión.¹¹

Es necesario recalcar que una manipulación inadecuada del material de impresión y una mala técnica de desplazamiento tisular, puede dar como resultado un daño permanente en los tejidos blandos.¹¹

Es por ello que los agentes de desplazamiento deben cumplir con las siguientes características:¹⁸

- A. **Efectividad:** al causar una recesión gingival horizontal y vertical significativa, controlar el sangrado y el flujo del fluido crevicular.¹⁸
- B. **Retracción:** Cualquier manipulación mecánica y tratamiento químico del tejido, resulta en daño hasta cierto punto. Sin embargo, este daño debe ser reversible y recuperarse en 2 semanas de manera clínica e histológica. La recesión apical máxima después de la retracción gingival no debe exceder de 0,1 mm.¹⁸
- C. La absorción de los agentes de retracción en los tejidos circundantes no debe causar efectos sistémicos. La cantidad de material reabsorbido dependerá del tipo de agentes de retracción, presencia de ulceración tisular y la cantidad de pilares dentales preparados.¹⁸

7.1 Desplazamiento mecánico con hilo

El método para la retracción gingival que se utiliza de forma más común, por ser rápido, simple y económico, es el empaquetamiento de hilo, el

cual se puede usar por separado o en combinación con agentes hemostáticos en dos técnicas: hilo único o doble hilo.¹⁸

En cuanto a los hilos retractores, se suministran de distintos diámetros. Los de menor diámetro, generan un menor trauma, pero no proveen el desplazamiento lateral adecuado. Es por ello que se pueden emplear al mismo tiempo hilos de diferente diámetro, mediante una técnica de doble hilo.¹¹



Figura 26. Hilo retractor.²¹

Para introducir el hilo en el surco deben emplearse instrumentos delgados, suaves y no serrados, puesto que pueden desalojar el material fuera del surco; la sonda periodontal puede usarse principalmente en fenotipos delgados y escasa profundidad de sondaje.¹¹

Al momento de empacar el hilo se deberá comenzar desde la zona interproximal, puesto que existe más profundidad sulcular que a nivel vestibular o lingual, lo que permite el anclaje del hilo de manera más fácil. A continuación, se empacará en la zona palatina y finalmente en la zona vestibular. Con ello se evita un daño tisular en la zona vestibular de la preparación, que resulte en una recesión que perjudique el resultado estético.^{8,11,36} Asimismo, el instrumento deberá angularse sobre la raíz de manera que se empuje directamente el hilo en el surco, y deberá angularse ligeramente hacia cualquier hilo previamente empaquetado, para evitar que sea desalojado.¹¹

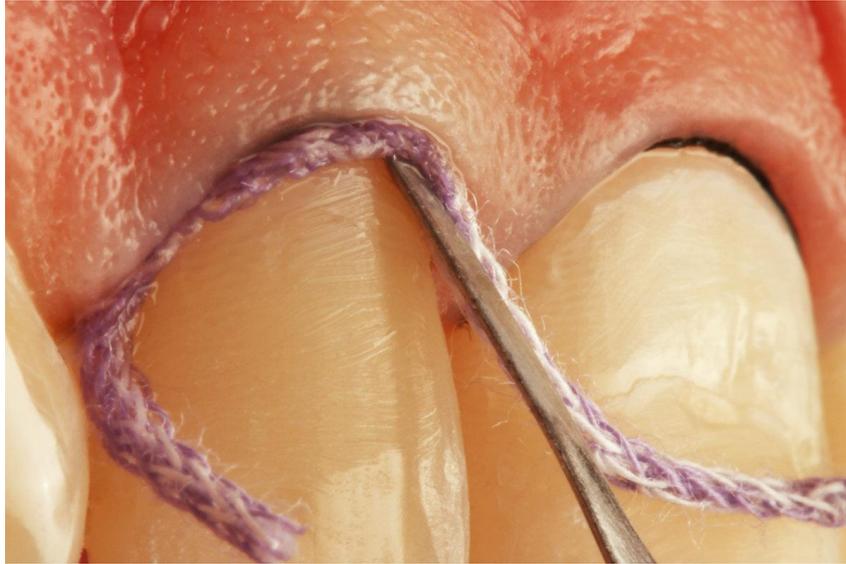


Figura 27. Colocación de hilo retractor – Zhermack Dental Magazine. Disponible en: <https://cutt.ly/b1ENP2F>

La profundidad de penetración del hilo de retracción está influenciada por la profundidad del surco y el estado periodontal.¹⁸ El tejido debe desplazarse de manera suave, pero con la firmeza suficiente para colocar el hilo apical al margen. Es necesario recalcar que debe evitarse un empaquetamiento excesivo debido a que podría desgarrar el tejido de inserción supracrestal, lo cual resultaría en una recesión irreversible. Del mismo modo, deberá evitarse el uso repetido de un hilo de retracción en el surco.¹¹

Por otra parte, los hilos de retracción tienen como desventaja, que la colocación puede resultar dolorosa, se produce un colapso rápido del surco después de retirado el hilo, presenta riesgo de generar trauma a los tejidos de inserción supracrestal al compararlo con agentes inyectables, riesgo de provocar recesiones gingivales y por sí solo no genera hemostasia.⁷

En un estudio realizado por Kuhn et al. (20) demostraron que el uso de hilo retractor apoya a que el material de impresión fluya más profundamente en el surco y, por lo tanto, son potencialmente más

confiables debajo de una línea de terminación intrasulcular. Además, encontraron que la técnica de hilo mostró un desplazamiento vertical superior en comparación con la pasta Expasyl.²⁰

Ahora bien, el hilo Ultrapak está fabricado 100% en algodón, tejido en miles de lazos diminutos para formar largas cadenas entrelazadas, lo que permite ejercer una fuerza suave y continua hacia el exterior después de su colocación, ya que los lazos tejidos buscan expandirse. Obteniendo un desplazamiento óptimo de los tejidos de 1-3 minutos.²¹



Figura 28. Hilo Ultrapak (abajo) en comparación con un hilo trenzado convencional – Ultradent Blog. Disponible en: <https://cutt.ly/H1E0q0M>

El hilo Ultrapak se utiliza para un rápido desplazamiento de los tejidos previo a tomas de impresión y también puede ser usado para llevar soluciones astringentes al sector subgingival para controlar el fluido sulcular, pues cargan cantidades significativamente mayores de solución hemostática que los hilos convencionales.²¹

7.1.1 Técnica de hilo único

Esta técnica se suele emplear en preparaciones con terminación equigingival, presencia de un fenotipo periodontal delgado o en los casos donde el surco tenga muy poca profundidad,⁸ así como también en impresiones de 1 a 3 dientes con tejidos gingivales saludables.^{11,13,36} La inserción del hilo además de provocar un desplazamiento de los tejidos en

sentido vertical, también puede resultar eficaz para contrarrestar la presencia de fluido crevicular.⁸

Mediante esta técnica puede obtenerse un ligero ensanchamiento del surco gingival, colocando un hilo ya sea impregnado o no, dejándolo en posición durante un tiempo adecuado. Al introducir el hilo en el surco, se estarán presionando mecánicamente las fibras periodontales circunferenciales.¹¹

Procedimiento:^{11,17}

1. Aislar los dientes preparados con rodillos de algodón, colocar eyector de saliva y secar la zona de impresión con aire.
2. Cortar un hilo de longitud suficiente para rodear el diente.
3. Se podrá o no, humectar el hilo en una solución astringente.
4. En caso de hacerlo, retirar excesos de agente humectante con una gasa y empacar en el surco.
5. Si se utiliza un hilo no trenzado, retorcerlo un poco para que su colocación sea más fácil.
6. Para la comprobación inicial de la colocación del hilo, deberá observarse la preparación desde la parte oclusal, ver el margen de la preparación circunferencialmente y el hilo ininterrumpido, sin la presencia de tejido blando cubriéndolo.



Figura 29. Colocación de hilo visto desde la parte oclusal.⁸

7. Si existe alguna duda lo correcto es retirar el hilo para corroborar el desplazamiento.
8. Posterior a la corroboración, esperar de 1-3 minutos para lograr el desplazamiento y hemostasia.
9. Hidratar el hilo antes de retirar, para evitar lesiones al periodonto.
10. Todo el margen de la preparación deberá ser claramente visible y permanecer directamente accesible durante un minuto.
11. Secar suavemente la preparación y proceder al registro de impresión.^{11,17}

Impresión con el hilo insertado:⁸

1. Habrá que tomarse en cuenta que el hilo insertado, además de un desplazamiento horizontal limitado, provocará un desplazamiento vertical más o menos marcado.
2. Si se opta por no profundizar de manera apical la preparación, el registro de impresión con el hilo insertado, permitirá identificar el límite de la terminación, puesto que el margen equigingival quedará temporalmente en posición supragingival, volviendo a su posición una vez retirado el hilo.⁸

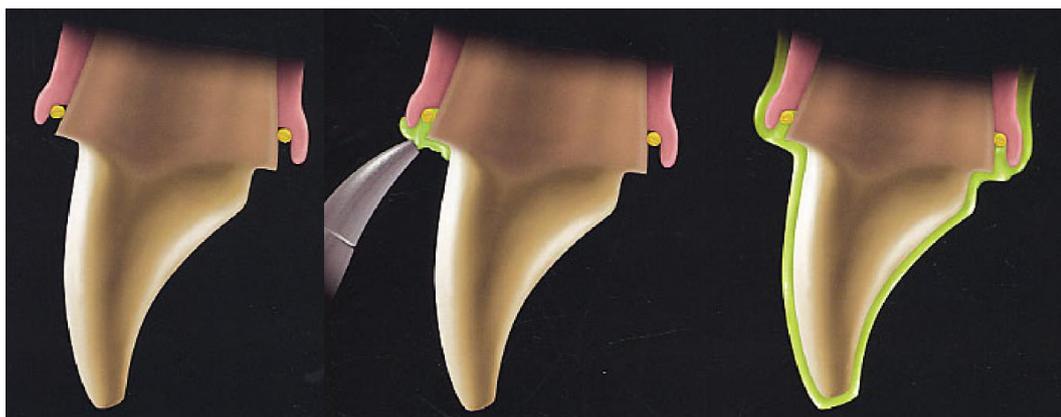


Figura 30. Impresión con hilo insertado. ⁸

El uso de hilos simples no medicados no es una opción adecuada para controlar el sangrado. Ya que la presión del hilo no puede detener el sangrado gingival por sí solo y en más del 50% de los casos el sangrado



ocurre posterior a la extracción del hilo.¹⁸ En vista de ello, una forma sencilla de reducir el sangrado es hidratar el hilo para evitar que éste se adhiera al epitelio interno del surco, produciendo sangramiento al momento de su retiro, previo al registro de la impresión.³⁷

7.1.2 Técnica de doble hilo

Es utilizada en preparaciones con terminación intrasulcular, presencia de fenotipos gruesos, y/o una profundidad mayor del surco; o cuando se requiera modificar el contorno de la restauración apical al margen.⁸ En preparaciones múltiples o en impresiones cuando la salud del tejido está comprometida y es imposible retrasar el procedimiento:¹⁷

Esta técnica puede considerarse potencialmente más traumática con respecto a la técnica de un hilo. Sin embargo, si se lleva a cabo con la debida prudencia, este método no provocará daños irreversibles a los tejidos, además, de que permite una dilatación más amplia del surco en sentido horizontal.⁸

Procedimiento:^{11,17}

1. Antes de retirar el provisional, el clínico deberá evaluar si la profundidad de la restauración, realizada de manera previa, permite ocultar de forma adecuada el margen protésico en el nivel intrasulcular.⁸
2. El primer hilo (fino), se humectará en hemostático y deberá ser de menor diámetro a medida justa del surco periodontal, de manera que sus extremos no se solapen; éste hilo permanecerá durante la impresión.^{11,7}



Figura 31. Primer hilo.⁸

3. Si con la inserción del primer hilo, se revela una posición supragingival de la línea de terminación, se podrá profundizar con una fresa de acabado, con el fin de ocultar el margen de la restauración en una posición intrasulcular. El hilo funcionará como barrera frente al posible trauma provocado por el instrumento rotatorio.⁸



Figura 32. Acabado de línea de terminación.⁸

4. Para la comprobación inicial de la colocación del hilo, deberá observarse la preparación desde la parte oclusal, ver el margen de la preparación circunferencialmente y el hilo ininterrumpido, sin la presencia de tejido blando cubriéndolo, en contacto con el diente.
5. Si existe alguna duda lo correcto es retirar el hilo para corroborar el desplazamiento.

6. Si el resultado es aceptable, se procede a insertar un segundo hilo para mantener el desplazamiento mientras se mezcla el material de impresión.
7. El segundo hilo (de mayor calibre) se colocará por encima del hilo inicial.⁸



Figura 33. Segundo hilo.⁸

Cabe recordar que, en el área vestibular de los dientes anteriores, la profundidad del surco sano suele ser de 1 mm, lo que a menudo hace imposible insertar completamente el segundo hilo en todo su espesor. En estos casos, para no aplicar una presión excesiva con el segundo hilo, que provoque lesiones en la inserción conectiva, se tendrá que limitar a apoyar la fibra con suavidad.⁸



Figura 34. Inserción del segundo hilo incompleta debido a la escasa profundidad del surco.

8. Para que la técnica sea exitosa, deberá observarse 1 mm de estructura dental intacta entre la parte superior del hilo inicial y el margen de la preparación.

9. Si el ensanchamiento del surco no resulta favorable, deberá revalorarse la salud periodontal.
10. Por otro lado, si el ensanchamiento del surco es adecuado, esperar 4 minutos, para dejar que el agente químico desarrolle su función y el hilo se expanda de manera progresiva por la absorción de agua. Es necesario considerar que habrá que evitar una permanencia excesiva de los hilos, que repercutan de manera negativa en los tejidos.⁸
11. Retirar el segundo hilo, limpiar los muñones con spray de aire-agua, para eliminar residuos de sustancia química⁸ y dejar el hilo inicial dentro del surco.

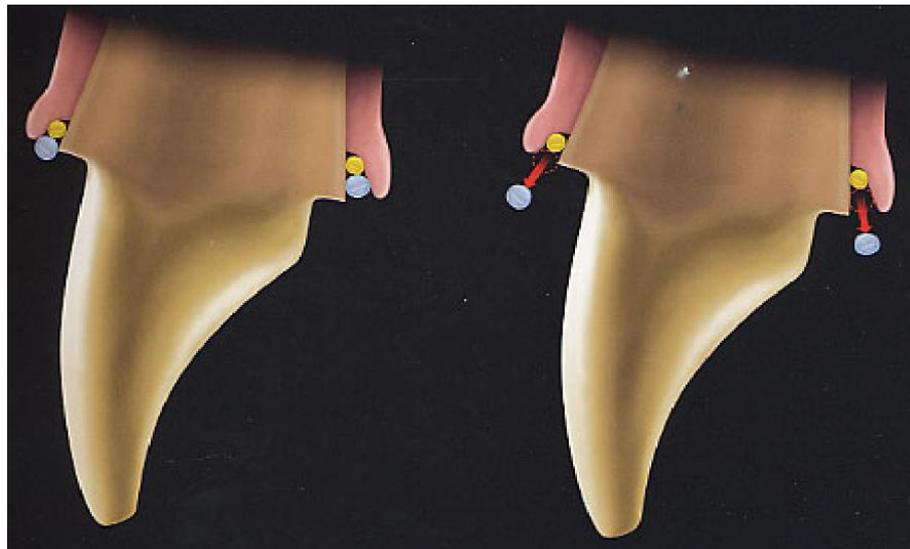


Figura 35. Retiro del segundo hilo.⁸

12. Se inyecta el material de impresión de baja viscosidad dentro del surco y se recomienda aplicar aire suavemente en el material fluido, para facilitar su penetración en el sitio intrasulcular.⁸

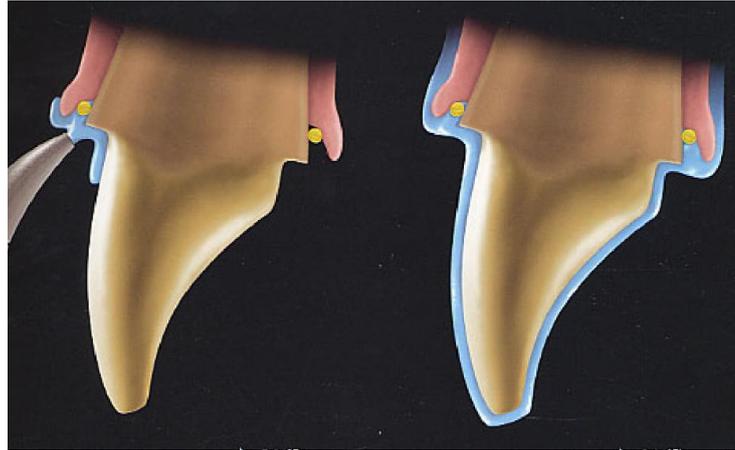


Figura 36. Colocación del material de impresión de baja viscosidad alrededor de los muñones.⁸

13. Para minimizar el riesgo de formación de burbujas, y con ello, el registro de una segunda impresión; antes de la inserción de la cucharilla de impresión en la cavidad oral, se aplicará una capa de material de baja viscosidad encima del material pesado colocado en la cucharilla.
14. Después de realizar la impresión, hidratar y retirar el primer hilo.^{11,17} En un tejido sano, que habría sufrido una contracción debido a la acción del hilo, volverá a su posición original, ocultando de esta forma el margen de acabado dentro del surco.⁸

Para intentar minimizar los potenciales daños a cargo de las estructuras periodontales, los hilos impregnados deben insertarse sólo en la fase inmediatamente previa a la toma de impresión definitiva.⁸

En caso de la presencia de fenotipos delgados y proximidad radicular, en donde la implementación de hilos en cada uno de los pilares puede terminar en la aparición de triángulos negros o recesiones a nivel del margen gingival, pueden realizarse modificaciones al proceso de toma de impresión, sugiriendo:¹⁷

1. Colocación intercalada de los hilos, desplazamiento y registro de la primera impresión.

2. Colocación de hilo en dientes faltantes, desplazamiento y registro de la segunda impresión.
3. Fabricación modelo definitivo con matrices o troqueles de todos los dientes.¹⁷



Figura 37. Toma de impresión con hilo retractor y agente hemostático astringente.¹

Con el uso de microcámaras in vivo Laufer y cols (17) evaluaron en dos puntos de la superficie vestibular de incisivos superiores (cara vestibular y zona interproximal) entre 0 a 180 segundos el cierre del surco después de retirar elementos de retracción. Se empleó técnica de doble hilo, el más superficial impregnado con agente hemostático, mantenidos durante 6 minutos en el surco, se obtuvo un ancho promedio de surco a los 30 segundos de retirado el hilo superficial de 0,2 mm, siendo más rápida la recaída en la zona interproximal que en la cara vestibular, y esto se puede explicar por la anatomía de las fibras gingivales, que al ser mayores en la zona interproximal tienen más memoria y elasticidad, por eso es recomendable una toma rápida y precisa de la impresión una vez que se retiren los hilos, y para esto es importante el trabajo a varias manos para tener los materiales de impresión listos.¹⁷

7.2 Desplazamiento químico

En cuanto a los agentes químicos, se incluyen al sulfato potásico de aluminio, sulfato de aluminio, cloruro de aluminio, sulfato férrico y epinefrina. Dentro de sus principales desventajas del uso de estos agentes se encuentran el riesgo de contaminar el surco y de necrosis del tejido a altas concentraciones; además, el cloruro de aluminio y el sulfato férrico interactúan negativamente con los materiales de impresión tipo polivinilsiloxano y poliéter, alterando su polimerización.¹⁷

Por otro lado, se propone que se consigue un mejor ensanchamiento del surco mediante la implementación de algún agente químico o astringente, ya que estos materiales contienen sales de aluminio o hierro, los cuales provocan una isquemia transitoria, contrayendo el tejido gingival. Además, de que ayudan a controlar la filtración del fluido crevicular; entre ellos se encuentran el cloruro de aluminio ($AlCl_3$) y el sulfato férrico [$Fe_2(SO_4)_3$], adecuados por provocar un daño tisular mínimo. Como alternativa, se ha visto que un colirio ocular simpaticomético que contiene amina (HCl tetrahidrozolina “Visne” al 0,005%) o un descongestivo nasal (Oximetazolina “Afrin” al 0,005%) son también eficaces.¹¹



Figura 38. Hilo retractor impregnado de astringente – Zhermack Dental Magazine.
Disponible en: <https://cutt.ly/B1E9mDA>



En un estudio realizado por Bowles et al. demostró que la tetrahidrozolina es un agente de retracción fuerte sin efectos secundarios sistémicos. Mientras que, por otra parte, el estudio de Tardy et al. demostró que la tetrahidrozolina es mejor que la epinefrina en la retracción gingival.¹⁸

Muchas de las sustancias astringentes, son estables sólo en rangos muy estrechos de niveles de pH bajo, lo que ha despertado preocupación con respecto al efecto de las soluciones acídicas en la estructura dental. Aunado a lo anterior, puede minimizarse el contacto entre el astringente y las superficies dentales preparadas, si se mantiene el barrillo dentinario. Y como alternativa puede utilizarse un agente hemostático no acídico.¹¹

TABLA. ACIDEZ DE LOS AGENTES HEMOSTÁTICOS UTILIZADOS MÁS HABITUALMENTE¹¹

Agente	Fabricante	Principio activo	Vehículo	pH medio
Astringedent	Ultradent	Fe ₂ (SO ₄) ₃ al 15,5%	Acuoso	0,7
Gingi-Aid	Gingi-Pak	Tampón de AlCl ₃ al 25%	Acuoso	1,9
Styptin	Van R	AlCl ₃	Glicol	1,3
Hemodent	Premier	AlCl ₃ -6-hidrato al 21,3%	Glicol (acuoso)	1,2
Hemogin-L	Van R	AlCl ₃ al 20%	Acuoso	0,9
Orostar 8%	Gingi-Pak	HCl epinefrina racémica al 8%	Acuoso	2,0
ViscoStat	Ultradent	Fe ₂ (SO ₄) ₃ al 20%	Acuoso	1,6
Cloruro de	USP	AlCl ₃ al 25%	Acuoso	1,1



aluminio al 25%				
Stasis	Gingi-Pak	Fe ₂ (SO ₄) ₃ básico	Acuoso	0,8
Por comparación: Ketac Condicioner	3M-ESPE	Ácido poliacrílico al 25%	Acuoso	1,7

En cuanto a la retracción química, existen tres tipos explicados por el Centro de Investigación de Farmacología de Gran Bretaña de la siguiente manera:^{18,22}

1. Agentes vasoconstrictores: no se coagulan, actúan constriñendo y reduciendo el diámetro de los vasos sanguíneos.
2. Agentes hemostáticos: controlan el sangrado severo de las arteriolas y los vasos cortados.
3. Agentes astringentes: algunos ejemplos son el alumbre y el cloruro de aluminio, que son sales metálicas las cuales inhiben la migración intercapilar de las proteínas plasmáticas, disminuyen la permeabilidad celular, controlan la humedad en los tejidos periféricos a través de la precipitación de proteínas en la capa superficial y aumentan la resistencia mecánica de la mucosa. Por lo tanto, la precipitación de proteínas tiene efectos hemostáticos en condiciones fisiológicas.^{18,22}

Por otra parte, el sulfato ferroso y el sulfato férrico son astringentes concentrados que producen coagulación superficial y tópica. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las proteínas desnaturalizadas pueden estar involucradas en la destrucción tópica del tejido.¹⁸

7.2.1 Sulfato potásico de aluminio y sulfato de aluminio

Son agentes hemostáticos que inhiben la inmigración de proteínas plasmáticas intercapilares e interrumpen el sangrado a través de la vasoconstricción y la precipitación de proteínas tisulares en la capa superficial de la mucosa.¹⁸

Conviene subrayar que el sulfato potásico de aluminio presenta riesgo de contaminación del surco, ya que en altas concentraciones puede causar inflamación severa y con ello necrosis tisular. Además de que sus compuestos pueden inhibir o retrasar la reacción de polimerización de los materiales aditivos de impresión de silicona.^{17,18,22}



Figura 39. Hilo retractor GingiBRAID impregnado en Sulfato potásico de aluminio – HenrySchein. Disponible en: <https://bit.ly/3BcnWZB>

7.2.2 Cloruro de aluminio

Es un astringente que actúa por precipitación de proteínas tisulares y constricción vascular. Sus efectos vasoconstrictores son menores que la epinefrina. Es altamente hemostático, tiene pocos efectos sistémicos y provoca menor irritación de los tejidos.^{17,18}

Su desventaja fundamental es la inhibición de la polimerización de materiales de impresión tipo poliéter y polivinilo siloxano. Es por ello que antes de registrar la impresión, los restos de cloruro de aluminio deben enjuagarse bien para no interferir con el ajuste perfecto del polivinil siloxano.^{17,18,22}

Después de la extracción del hilo impregnado con epinefrina, el 50% del ancho del surco se cierra; mientras que el 80% del surco que se retrae mediante el hilo impregnado con cloruro de aluminio permanecerá abierto después de 12 minutos. Lo anterior lleva a deducir que el cloruro de aluminio mantiene el surco abierto por más tiempo y actúa más eficazmente en comparación de la epinefrina.¹⁸



Figura 40. ViscoStat™ Clear – Gel de cloruro de aluminio al 25%. Disponible en: <https://cutt.ly/j1E8DuD>

7.2.3 Sulfato ferroso

Contiene una solución para coagular el sangrado y puede actuar como un astringente eficaz. En pocos días (1-2 días), puede causar decoloración gingival de manera temporal de color marrón, amarillento y negro.^{18,22}

Conrad et al. reportó que, en el caso de utilizar el agente de retracción del sulfato férrico en restauraciones de cerámica translúcida, se produce una decoloración negra de manera interna sobre la dentina e insatisfacción por parte del paciente.¹⁸

Por otro lado, este material tiene un efecto negativo en la unión de los adhesivos de autograbado, por lo que se justifica la decoloración marginal por microfuga. Los compuestos ácidos de sulfato férrico al 15% pueden producir irritación tisular severa e hipersensibilidad postoperatoria. La

irritación del tejido con sulfato férrico es mucho mayor que con el cloruro de aluminio. Cabe agregar que otra de sus desventajas es que puede retrasar el tiempo de fraguado del material de impresión de poliéter y polivinil siloxano.^{18,22}

Nowakowska et al. (18) comparó la citotoxicidad de los astringentes de retracción y expresó que el sulfato férrico, el cloruro de aluminio y el sulfato de aluminio tienen los efectos menos tóxicos sobre los fibroblastos gingivales humanos, respectivamente.¹⁸

7.2.4 El sulfato férrico

Por lo que se refiere al sulfato férrico, tiene como principal desventaja el causar decoloración de los tejidos duros y blandos, con riesgo de contaminación del surco debido a las propiedades ácidas y corrosivas de las sales ferrosas. Además de la inhibición de materiales de impresión tipo polivinilsiloxano y poliéter. Una opción de uso es mediante dentoinfusores para controlar la hemorragia, a concentraciones del 15%, y posterior técnica de hilos.^{17,18}



Figura 41. ViscoStat™ 20% de sulfato ferrico. Disponible en: <https://cutt.ly/j1E4I7P>

Cabe agregar que el riego con agua durante al menos 10 segundos, reduce el efecto de tinción y decoloración de los compuestos férricos (hierro) en las restauraciones gingivales y estéticas.²²



7.2.5 Epinefrina

El hilo impregnado con epinefrina no tiene ventaja sobre otros agentes de retracción, debido al aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Es un excelente hemostático y vasoconstrictor, pero con efectos sistémicos, hiperemia de rebote y riesgo de necrosis tisular.^{17,36}

Posee efectos hemodinámicos localizados y causa isquemia tisular. La vasoconstricción localizada produce retracción gingival temporal. Sin embargo, sus efectos secundarios limitan su uso, considerando que la dosis máxima permitida de epinefrina en pacientes sanos es de 0,2 mg y en pacientes con enfermedad cardiovascular es de 0,04 mg; Esto es equivalente a la epinefrina que se encuentra en dos cartuchos de anestesia local que contienen epinefrina 1/100,000.^{18,23}

La absorción de epinefrina depende de la salud gingival. Kellam et al. informó que la absorción de epinefrina del hilo de retracción es del 64% al 94%. El uso de epinefrina como agente de retracción agrava el riesgo de sobredosis porque un hilo empapado contiene 0,2 - 1 mg de epinefrina, dependiendo de su diámetro y longitud, que es 2,5 veces mayor que la dosis permitida para sujetos sanos y 12 veces mayor que la dosis permitida para pacientes que sufren de enfermedad cardiovascular.¹⁸

La epinefrina no debe usarse como agente de retracción en pacientes que sufren de hipertensión, depresión y son tratados con inhibidores de la monoaminoxidasa. Además, la absorción de epinefrina puede aumentar el nivel de glucosa en sangre en pacientes diabéticos.¹⁸

En general, se recomienda restringir el uso de epinefrina como agente de retracción. Debido a que la única ventaja de la epinefrina en comparación con los astringentes es su capacidad para controlar el sangrado.¹⁸

7.3 Desplazamiento quirúrgico

Se trata de las técnicas más invasivas y con mayores efectos adversos sobre los tejidos gingivales.¹⁷

7.3.1 Láser

Tiene como ventaja el ser un excelente hemostático capaz de esterilizar el surco, con reducción en la contracción de los tejidos e indoloro.¹⁷

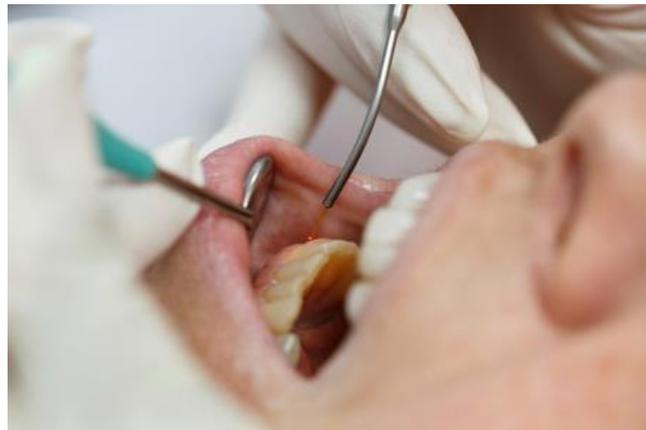


Figura 42. Láser dental usado en un paciente en tejido blando y duro. 123RF.
Disponible en: <https://cutt.ly/Y1E5ERd>

El láser de diodo es el más común en desplazamiento gingival debido a su baja longitud de onda. El tipo CO₂, ErYAG pueden usarse con seguridad sobre implantes, sin embargo, su principal desventaja es el riesgo de lesionar los tejidos de inserción supracrestal, provocando una recesión gingival irreversible.¹⁷

7.3.2 Electrocirugía

Se Trata de un procedimiento quirúrgico que consiste en una incisión o coagulación del margen gingival para descubrir la línea de terminación con la eliminación del epitelio interno del surco, mejorando así el acceso a un margen coronario subgingival y controlando de manera eficaz la hemorragia postquirúrgica. A pesar de ello, existe la posibilidad de recesión del tejido gingival posterior al tratamiento.^{11,17}

Deberán de tomarse en consideración los siguientes aspectos antes de realizar una electrocirugía:^{11,17,18,36}

1. Está contraindicada en o cerca de pacientes que lleven algún tipo de dispositivo médico electrónico, por ejemplo: marcapasos, bombas de insulina; o de pacientes con retrasos en la coagulación debido a una enfermedad debilitante o radioterapia.
2. No puede realizarse en encías insertadas finas y proximidad de cresta ósea que comprometa la exposición de hueso.
3. No pueden utilizarse con instrumentos metálicos (pueden utilizarse espejos y boquillas de eyección de plástico).
4. Utilizar una anestesia profunda de los tejidos blandos.
5. Utilizar un electrodo de alambre fino para el ensanchamiento sulcular.
6. El electrodo debe pasar rápidamente a través del tejido con un toque único y ligero.
7. Si la punta se queda atascada habrá que aumentar la corriente.
8. Si se aprecian chispas en el tejido, la intensidad de la corriente deberá bajarse.
9. El electrodo debe permanecer libre de fragmentos tisulares.
10. El electrodo no deberá tocar ninguna restauración metálica.^{11,17,18,36}

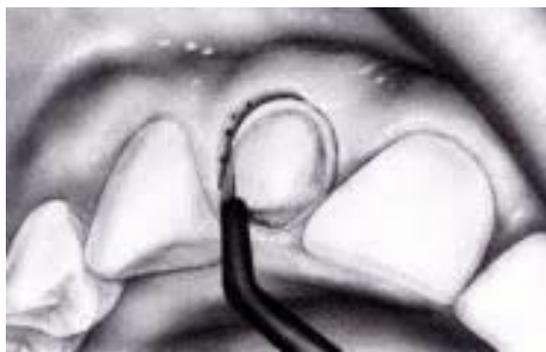


Figura 43. Remoción de residuos de tejido para facilitar la toma de impresión. (Operator's Guide Perfect TCS, Whaledent). Disponible en: <https://cutt.ly/71E6LvZ>

Dentro de sus desventajas presenta altos riesgos de necrosis ósea, aumento del tiempo de cicatrización histológica, recesión gingival permanente, laceración del cemento dentario, además de riesgo impredecible del contorno gingival posquirúrgico.¹⁷

7.3.3 Curetaje rotatorio

El curetaje gingival rotatorio se fundamenta en el principio del curetaje gingival de la terapia periodontal; se intenta eliminar el tejido enfermo de la pared interna del surco hasta dejarlo sano, sucediendo una cicatrización por regeneración del tejido conectivo.¹⁷

La indicación del desplazamiento rotatorio, es una encía adherida libre de inflamación, con una anchura aceptable del margen gingival y un alto grado de queratinización. Aunque la curación se consigue al cabo de 10 días, debe considerarse que los resultados de la cicatrización no son predecibles, puede producirse recesión de la encía, incluso superior a la que produce la electrocirugía, por tanto, su uso debe evitarse en zonas de alto impacto estético.^{17,18}

El instrumental utilizado son piedras de diamante cuyo diseño lleva una terminación piramidal de 3 grados y un radio de 45 grados en la base, deben operarse a velocidad media o baja y hacerse sin refrigeración, habitualmente la técnica se acompaña de retracción con hilos y hemostáticos.¹⁷



Figura 44. Instrumentos rotatorios – Infogram. Disponible en: <https://bit.ly/3Y2haiy>

7.4 Pastas de desplazamiento

7.4.1 Expasyl

ACTEON introdujo la pasta de retracción gingival EXPASYL™ en el 2000.²¹ Este producto consiste en una pasta que contiene cloruro de aluminio + caolín, utilizada para la retracción gingival, la cual se inyecta mediante cualquier pistola para composite en el surco,²¹ desplazando de manera física el tejido, dejando el campo seco y preparado para la toma de impresiones o cementado.^{11,17,20}



Figura 45. Expasyl Exact – Acteon.²⁴

Los materiales de retracción hidrófilos, como Expasyl, absorben saliva y experimentan expansión higroscópica, lo que resulta en la apertura mecánica del surco gingival.²¹ Además, de que genera una presión 37 veces menor que un hilo retractor (143 contra 5,396 kPa).^{24,38}

En la presencia de un fenotipo delgado, la pasta permanece en su lugar durante 1-2 minutos y si es espesa, permanece durante 3-4 minutos. De esta forma los efectos de retracción se mantendrán durante 4 minutos después del enjuague completo con aire y agua.¹⁸

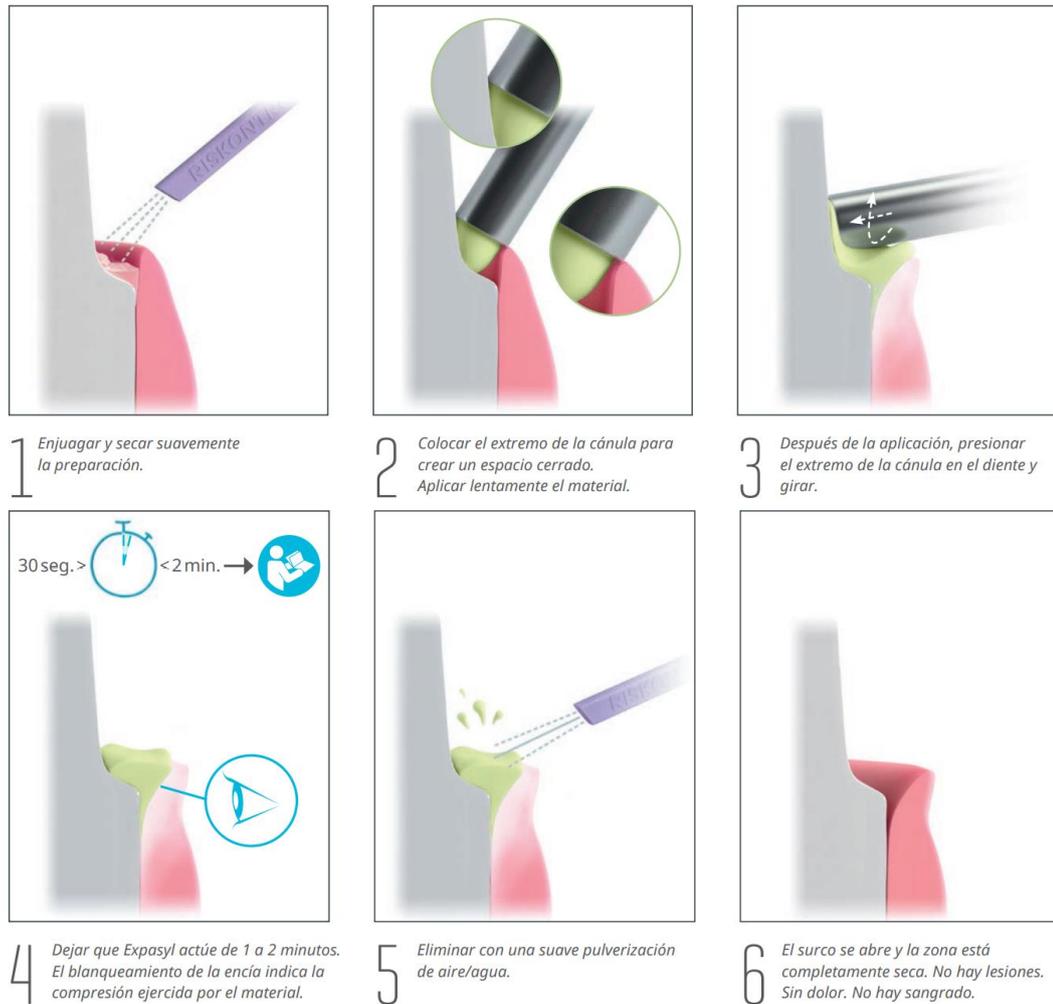


Figura 46. Técnica con Expaxyl.³⁸

Dentro de las ventajas que presenta este material, se encuentra una buena hemostasia con menor incomodidad en comparación con el hilo retractor, se inserta fácilmente en el surco (20 segundos), se retira fácilmente con un rocío de aire-agua, no hay necesidad de anestesia, reduce el riesgo de inflamación ocasionado por el traumatismo tisular en la inserción epitelial, es hidrofílico, de fácil colocación y genera menor trauma a los tejidos.^{11,17,18,25,38}

No obstante, su principal desventaja es su limitación de uso en márgenes que se encuentran de manera intrasulcular ya que se consigue un desplazamiento tisular menor que con el hilo, lo que puede provocar que el recortado del troquel sea más problemático; además de presentar altos

costos e inhibe la polimerización de los materiales de impresión de poliéter y polivinilo siloxano.^{11,18}

Una posible explicación para el efecto inhibitorio de Expasyl sobre el poliéter está relacionada con la presencia de cloruro de aluminio. Los estudios han sugerido que una posible reacción del cloruro de aluminio con éteres, que resulta en iones de oxígeno, es una causa potencial de inhibición de la polimerización. Además, debido a esta reacción, el cloruro también puede sufrir la rápida descomposición de los éteres, inhibiendo la reticulación y causando retraso en la polimerización.²⁶

7.4.2 Magic FoamCord

Magic FoamCord se ha desarrollado en asociación con el Dr. Dumfahrt, y es el primer material expansivo de polivinilsiloxano diseñado para una retracción fácil y rápida del surco sin necesidad de compactar hilo retractor (procedimiento que lleva tiempo y puede resultar traumático).²⁷



Figura 47. Magic FoamCord.²⁷

La expansión del material contra la pared del surco gingival se logra mediante la liberación de dióxido de hidrógeno.^{18,28}

El material se inyecta alrededor de los márgenes de preparación del diente y la presión se mantiene mediante una tapa. El material se expande, y después de 5 minutos, se puede hacer impresión. El material se expande (160%) después de 5 min.^{25,27}

Cómo funciona



Figura 48. Expansión del Magic FoamCord.²⁷

Tiene como ventajas el ser un sistema simple, rápido e indoloro que no genera reacción química, inflamación y trauma tisular.¹⁸ Además de presentar una aplicación fácil y rápida directamente en el surco sin presión ni compactación, resultando cómodo para el paciente.²⁴ Sin embargo, es menos eficaz en los márgenes intrasulculares debido a que tienen menor capacidad cuando se comparan con los hilos retractores para desplazar el surco.¹⁷

Por su naturaleza hidrófoba, es imprescindible que el campo operatorio se encuentre libre de fluidos, ya sea sangre, saliva. Para de este modo, asegurar el fraguado del material.²⁹

En 2009, un estudio realizado por Beier US et al. (18) reveló que Magic Foam Cord es eficaz en márgenes preparados equigingivales e intrasulculares de menos de 2 mm; sin embargo, en los márgenes

preparados cónicos y subgingivales, el hilo retractor es mucho más eficiente que el Magic Foam Cord.¹⁸

En 2013, Gupta et al. evaluó las características de retracción horizontal y vertical del cordón Stay put, el Magic FoamCord y Expasyl; e informó que el material Magic FoamCord tuvo el mayor efecto.¹⁸



Figura 49. Técnica con Comprecap anatomic.²⁷

8. CAPÍTULO VI

MATERIALES DE IMPRESIÓN ELÁSTICOS

8.1 Poliéter

Desarrollado en Alemania a mediados de la década de 1960. Tiene como principal ventaja que no se forman productos secundarios volátiles, por lo que su estabilidad dimensional es excelente. Además, su contracción de polimerización es inusualmente baja en comparación con la mayoría de los sistemas de polímeros curados a temperatura ambiente.¹¹



Figura 50. 3M™ Impregum™ Super Quick Polyether Impression Material – YouTube. Disponible en: <https://bit.ly/3uvmCr>

Los poliéteres son moderadamente hidrofílicos, y pueden capturar impresiones precisas en presencia de poca saliva o sangre, sin embargo, requieren un medio seco para lograr impresiones aceptables.¹⁷

Gracias a sus propiedades viscoelásticas, son capaces de permanecer más tiempo en estado plástico, penetrando más profundamente en el surco y reproduciendo más nítidamente los detalles.⁸

Otra de sus ventajas, es que pueden obtenerse modelos muy exactos cuando el material se vacía días posteriores a la toma de impresión, ya que tiene un tiempo de vertido de catorce días.³⁰ Asimismo, presenta un tiempo de fraguado corto en boca de aproximadamente 5 minutos.¹¹

Por otro lado, su principal desventaja es su alta rigidez, esta resistencia al desgarramiento tiene efectos adversos en dientes con secuelas de enfermedad periodontal, la presencia de troneras o triángulos negros producen atrapamiento del material que impiden el desalojo de la cubeta causando daños a las estructuras.¹⁷ Para evitar este inconveniente, antes de tomar una impresión con poliéter, se aconseja rellenar con cera todos los ángulos retentivos dento-mucosos.⁸ Además, su uso también está contraindicado en pilares finos por el riesgo de fractura y en casos de implantes con dientes adyacentes.¹⁷

Además, debido a la rigidez del material fraguado, causa problemas cuando el modelo de yeso es separado de la impresión, pudiéndose presentar fractura.^{11,30} Habría que añadir que el poliéter solo es estable si se almacena en un ambiente seco, debido a que absorbe humedad y sufre cambios dimensionales.¹¹ Y puede causar alergia debido a los ésteres de ácido sulfonato.³⁰

En los últimos años, para reducir la rigidez propia de dicho material, han surgido en el mercado poliéter “blandos”, como es el caso de Impregnum Penta Duo Soft, 3M ESPE Dental AG, que, gracias a su mayor elasticidad, permite extraer más fácilmente y en sentido axial la impresión de la cavidad oral, reduciendo de esta manera el riesgo de deformar la impresión.⁸



Figura 51. Impregnum Penta H Duo Soft – Deltal Cost. Disponible en: <https://bit.ly/3P40TFW>

8.2 Silicona de adición

Denominada también polivinil siloxano,^{11,32} se presentó como material de impresión dental en la década de 1970. El material es moderadamente rígido, aunque menos que los poliéteres, lo que permite su fácil remoción.¹⁷



Figura 52. Hydorrise Light - Silicona Adición Zhermack. TienDental. Disponible en: <https://bit.ly/3iALDnK>

Como ventajas presenta una mejor estabilidad dimensional en comparación con otros materiales de impresión, seguida del poliéter, la silicona por condensación y el polisulfuro.³⁰ Además, presenta una recuperación elástica, resistencia al desgarro y gran precisión.^{17, 30,32}

Su principal desventaja es el riesgo de contaminación, producida por materiales de resina provisionales, compuestos de azufre, además de contacto con guantes de látex y dique de goma.^{11,17,32,37} Aunado a esto, el empleo de agentes químicos con sulfuro para el desplazamiento gingival puede alterar las propiedades dimensionales.¹⁷

Se cree que los agentes causantes son los ditiocarbamatos, las cuales son sustancias químicas que se usan en la fabricación de los guantes, así como los agentes vulcanizadores o aceleradores.¹¹



Es por ello que es aconsejable usar guantes de vinilo, en lugar de látex,⁸ y en dado caso de hacerlo, procurar un lavado profuso de los tejidos blandos y el diente después de ser manipulados con los guantes.¹⁷ Se recomienda irrigación con clorhexidina 0,12% para remover estos contaminantes.¹⁷

Su tiempo de fraguado varía de un fabricante a otro, sin embargo, la Asociación Dental Americana (ADA) establece un tiempo de 3 a 5 minutos. Asimismo, la temperatura y la humedad no afectan significativamente el tiempo de fraguado como ocurre en las siliconas de condensación.³⁴

Los principales efectos adversos sobre el periodonto están relacionados con el atrapamiento de material dentro del surco, debido a que estos cuerpos extraños generan reacción inflamatoria que pueden resultar en necrosis del tejido blando marginal. Por esta razón, se sugiere una rigurosa inspección del surco para verificar la ausencia de cuerpos extraños de material de impresión, acompañada de irrigación profusa y maniobras de compresión con gasa humedecida para aumentar la fuerza de recuperación de las fibras supracrestales.¹⁷

Al igual que la silicona de condensación, la silicona de adición es hidrofóbica. Sin embargo, algunas formulaciones contienen surfactantes iónicos^{11,17} que les aportan propiedades hidrofílicas, que les proporcionan una humectabilidad similar a la de los poliéteres.¹¹

Un ejemplo de ello, son las siliconas de adición Hydrorise y Elite HD+, de la casa comercial Zhermack, las cuales brinda una reproducción precisa de los detalles en el entorno húmedo de la boca y, al mismo tiempo, preserva la integridad de los márgenes de impresión debido a su resistencia al desgarro. Además, su excelente hidrocompatibilidad

asegura una mayor fluidez de la silicona, la cual se adapta perfectamente a las diferentes morfologías dentales y mejora considerablemente la calidad de la impresión.³⁹



Figura 53. Elite DH+ Zhermack.³⁹

La silicona polimerizada por adición, según la Asociación Dental Americana, Sinhoreti y Almeida (31), tiene un tiempo de vertido de hasta una semana,³¹ y en el caso de la silicona de adición Elite P&P, ofrece modelos precisos y estables incluso luego de dos semanas.³⁹ Sin embargo, se debe esperar una hora después de la toma de impresión, para poder realizar el vertido, ya que la reacción libera hidrógeno gaseoso^{30,31} debido a la interacción entre la humedad y los hidruros residuales en el polímero base³³, sin que influya en la estabilidad dimensional.³¹

Cabe agregar que algunos fabricantes agregan paladio, para evitar el escape de gas en la interfase polímero-modelo y que permiten el vaciado de los modelos de forma inmediata.^{11,34}

9. CAPÍTULO VII

IMPRESIONES ÓPTICAS

El desarrollo de nuevas tecnologías y el desarrollo en las últimas 2 décadas de sistemas de impresión óptica proporcionan un sistema más para la toma de impresión, reemplazando los materiales de impresión, por la captación digital de imágenes a través de escáneres de la estructura dental preparada. No obstante, en la mayoría de los casos, las técnicas de desplazamiento gingival siguen siendo necesaria para despejar las terminaciones, ya no para permitir la entrada de materiales, sino para despejar la terminación al captador óptico.¹⁷



Figura 54. Impresión óptica - G. Aldie³⁸

Uno de los pasos fundamentales durante la toma de impresiones, tanto convencionales como digitales, es detectar la línea de terminación, principalmente cuando se ubica de manera intrasulcular. En este contexto, el manejo adecuado de los tejidos blandos sin inflamación es obligatorio para una impresión exitosa, apoyada mediante el desplazamiento gingival, para exponer de forma adecuada el acabado.³⁵

Durante el procedimiento de impresión convencional, esto generalmente se obtiene utilizando hilos de retracción gingival o materiales que modifican de forma temporal el tejido blando marginal.³⁵



De igual manera, ocurre en la técnica de impresión digital, ya que no es diferente al enfoque convencional. En ambos casos, la detección de la línea de terminación se basa en un surco gingival limpio y saludable, un desplazamiento adecuado de los tejidos blandos y una visibilidad clara de la anatomía del diente preparado.³⁵

Si bien es cierto, los sistemas de impresión ópticos reducen los traumas e injurias a los tejidos blandos generados por las fuerzas de impresión, pero por otra parte elevan los costos de este procedimiento.¹⁷

Como desventajas, las impresiones digitales requieren una configuración costosa, las imágenes de arcos completamente edéntulos son menos precisas, la presencia de sangre y saliva oscurece las líneas de terminación subgingival y no registran información oclusal completa para tratamientos protésicos integrales.³⁰

Sin embargo, para unidades individuales y odontología segmentaria, los escáneres intraorales son altamente precisos.³⁰



10. CONCLUSIONES

En virtud de lo estudiado, se concluye que los tejidos gingivales presentan una reacción viscoelástica, es por ello que las fuerzas aplicadas generalmente tienen un efecto reversible, debido a que el tiempo de recuperación de los tejidos es mucho mayor en comparación con la duración de la fuerza aplicada de deformación.

Las recomendaciones en cuanto al tiempo preciso en que el material debe permanecer en el surco, no son precisas; debido a que éste es influenciado de acuerdo al fenotipo periodontal y el número de preparaciones. Sin embargo, autores como Baharav y cols, recomiendan un tiempo de 4 minutos antes del registro de impresión para conseguir un ancho sulcular de 0,2 mm, debido a que es considerado un espacio suficiente para la entrada de material de impresión. Aunado a lo anterior, dieron a conocer que, en una técnica de doble hilo, colocada durante 6 minutos, no causaba efectos irreversibles sobre el periodonto.

Por otra parte, la dificultad en el desplazamiento tisular suele ser el resultado de la inflamación gingival, el cual impide el acceso adecuado del material de impresión. Habría que añadir que, en la mayoría de los casos, se debe a una falta de cuidado del profesional responsable por no haber controlado de manera satisfactoria el contorno, el cierre marginal y el pulido de la superficie de la rehabilitación provisional.

Con respecto al daño periodontal, se destaca que es necesario que los procedimientos de desplazamiento y toma de impresión sean lo menos traumáticos posibles; ya que una inserción traumática del hilo dentro del surco, sobre todo en fenotipos delgados, puede resultar en lesiones en los tejidos de inserción supracrestal, los cuales pueden cicatrizar entre 5 a 14 días.



Asimismo, el sangrado producido por una presión excesiva, además de dificultar la lectura del registro de impresión, no garantiza el mantenimiento de la estabilidad de los márgenes gingivales, cuyos niveles podrían resultar afectados y con ello repercutir de manera negativa la estética gingival, así como la sobrevida de la restauración final.

Es por ello que, para intentar minimizar los potenciales daños provocados a las estructuras periodontales, los hilos impregnados deben insertarse sólo en la fase inmediatamente previa a la toma de impresión definitiva.

En otro sentido, a pesar de la implementación de nuevas tecnologías como lo son los sistemas de impresión óptica, las técnicas de desplazamiento gingival siguen siendo necesarias para despejar las terminaciones. Si bien es cierto que no precisamente para permitir la entrada de materiales, es necesario para despejar la terminación al captador óptico.

Para finalizar, independientemente de la técnica de impresión, ya sea convencional o digital; la detección de la línea de terminación se basa en un surco gingival limpio y saludable, un desplazamiento adecuado de los tejidos blandos y una visibilidad clara de la anatomía del diente preparado.



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas Casillas AP, Yáñez Ocampo BR, Monteagudo Arrieta CA, coordinadores. Periodontología e implantología. 2ª ed. México, D.F.: Médica Panamericana; 2022. p 5-25, 76, 265, 349-352.
2. Lang NP, Lindhe J, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M, directores. Periodontología clínica e implantología odontológica. Tomo 2. 6ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2017.
3. Cárdenas Valenzuela P, Guzmán Gastelum DA, Valera González E, Cuevas González JC, Zambrano Galván G, García Calderón AG. Principales Criterios de Diagnóstico de la Nueva Clasificación de Enfermedades y Condiciones Periodontales. Int. J. Odontostomat [Internet]. 2021 [consultado 27 Oct 2022]; 15(1): 175-180. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2021000100175&lng=es.
4. Matta Valdivieso E, Alarcon Palacios M, Matta Morales C. Espacio biológico y prótesis fija: Del concepto clásico a la aplicación tecnológica. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 2012 [consultado 20 Oct 2022]; 22(2):116-120. Disponible en:
<https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/135/110>
5. Delgado Pichel A, Inarejos Montesinos P, Herrero Climent M. Espacio biológico. Partel: La inserción diente-encía. Av Periodon Implantol [Internet]. 2001 [consultado 27 Oct 2022]; 13,2: 101-108. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/peri/v13n2/original5.pdf>



6. Zerón A. Fenotipo periodontal y recesiones gingivales. Nueva clasificación. Revista ADM [Internet]. 2018 [consultado 3 Nov 2022]; 75 (6): 304-305. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od186a.pdf>
7. Tello D, Flores C, Cañar G, Morocho A. Métodos para determinar el biotipo periodontal: Una revisión de la literatura. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 2021 [consultado 27 Oct 2022]; 31(4):289-294. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v31n4/1019-4355-reh-31-04-289.pdf>
8. Fradeani M. Análisis gingival. En: Fradeani M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics. Chicago: Quintessence; 2004. p. 246-232.
9. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. J Clin Periodontol [Internet]. 2018 [consultado 27 Oct 2022];45(Suppl. 20): S190-S198. Disponible en:
<https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/JPER.16-0671>
10. Lindhe J, Wennström J, Berglundh T. La mucosa en áreas dentadas y en áreas periimplantarias. En: Lang N, Lindhe J, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Tomo 1. 6ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2017. p. 83-99
11. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Prótesis Fija Contemporánea. 5ª ed. St Louis: Mosby Elsevier; 2017. p 367-399.
12. Jaramillo Correa MR, Durango C, Torres M. Evaluación de la salud gingival de pacientes con provisionales en acrílico de una clínica universitaria de la ciudad de Medellín. Revista Nacional de Odontología [Internet]. 2022 [consultado 05 Nov 2022]; 18(1), 1-12.



Disponible en:

<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/3903/3357>

13. Astudillo-Rubio D, Delgado-Gaete A, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Pascual-Moscardó A, Almerich-Silla JM. Propiedades mecánicas de materiales dentales provisionales: una revisión sistemática y metanálisis. PLOS ONE [Internet]. 2018 [consultado 05 Nov 2022]; 13(4): e0196264. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0193162>
14. Pituru SM, Greabu M, Totan A, Imre M, Pantea M, Spinu T, Tancu AMC, Popoviciu NO, Stanescu I-I, Ionescu E. A Review on the Biocompatibility of PMMA-Based Dental Materials for Interim Prosthetic Restorations with a Glimpse into Their Modern Manufacturing Techniques. *Materials* [Internet]. 2020 [consultado 05 Nov 2022]; 13(13):2894. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/13/13/2894>
15. Christiani Juan José, Devecchi José Rafael. Materiales para Prótesis Provisionales. *Actas Odontol.* [Internet]. 2017 [consultado 2022 Dic 02]; 14(1): 28-32. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-63042017000100028&lng=es.
16. Reepomaha T, Angwaravong O, Angwarawong T. Comparación de la resistencia a la fractura después del envejecimiento termomecánico entre coronas provisionales hechas con CAD / CAM y método convencional. *J Adv Prosthodont.* [Internet] 2020 [consultado 2022 Dic 02]; 12(4):218-224. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7449821/>



17. Aldana Sepúlveda H, Garzón Rayo H. Toma de impresiones en prótesis fija. Implicaciones periodontales. Av. Odontoestomatol [Internet]. 2016 [consultado 27 Oct 2022]; 32 (2): 83-95. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v32n2/original2.pdf>
18. Safari S, Vossoghi Sheshkalani Ma, Vossoghi Sheshkalani Mi, Hoseini Ghavam F, Hamedi Ma. Gingival Retraction Methods for Fabrication of Fixed Partial Denture: Literature Review. J Dent Biomater [Internet]. 2016 [consultado 29 Oct 2022]; 3(2):205-213. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28959744/>
19. García Z. Comparación clínica entre dos técnicas de retracción gingival: Técnica de un Hilo VS Técnica de Doble Hilo. Universidad Católica de Santiago de Guayquil. [Internet] 2021 [consultado 08 Nov 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/925>
20. Kuhn K, Rudolph H, Zügel D, Just BA, Hrusa M, Martin T, Schnutenhaus S, Dreyhaupt J, Luthardt RG. Influence of the Gingival Condition on the Performance of Different Gingival Displacement Methods-A Randomized Clinical Study. Journal of clinical medicine [Internet] 2021 [consultado 07 Nov 2022]; 10(13): 2747. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34206670/>
21. Ultrapak™ y Ultrapak™ E. Hilo Tejido e Hilo Tejido con Epinefrina. [Internet] Ultradent. [consultado 09 Nov 2022]. Disponible en: <https://www.ultradent.lat/products/categories/crown-bridge/retraction/retraction-cord/ultrapak>
22. Tarighi P, Khoroushi M. A review on common chemical hemostatic agents in restorative dentistry. Dental research journal [Internet]. 2014 [consultado 05 Nov 2022]; 11(4):423-428. Disponible en:
 - a. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25225553/>



23. Csillag, M., Nyiri, G., Vag, J., & Fazekas, A. Dose-related effects of epinephrine on human gingival blood flow and crevicular fluid production used as a soaking solution for chemo-mechanical tissue retraction. *The Journal of prosthetic dentistry* [Internet]. 2007 [consultado 05 Nov 2022]; 97(1):6-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17280885/>
24. EXPASYL EXACT™. [Internet] Acteon. [consultado 15 Nov 2022]. Disponible en: <https://www.acteongroup.com/us/products/pharma/gingival-retraction/expasyl-exact>
25. Rajambigai MA, Raja SR, Soundar SI, Kandasamy M. Quick, painless, and atraumatic gingival retraction: An overview of advanced materials. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. [Internet] 2016 [consultado 09 Nov 2022] (Suppl 1), S5–S7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27829736/>
26. Vohra F, Altokhais F, Thafrah AB, Alsaif K, Alyahya A, Alsahhaf A, AlFawaz YF, Aali KA, Abduljabbar T, Aldeeb M. Effect of contemporary retraction agents and cleaning with hydrogen peroxide on the polymerization of elastomeric impression materials. *Journal of applied biomaterials & functional materials*. [Internet] 2020 [consultado 11 Nov 2022] 18:2280800019891072. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986959/>
27. ¡Retracción gingival sin hilos! Magic FoamCord. Coltene Whaledent. [Internet]. [consultado 18 Nov 2022]. Disponible en: <https://lam.coltene.com/pim/DOC/BRO/docbro9185-es-ig-magicfoamcordsesaindv1.pdf>



28. Amith A Singh, Bharath K Rao, Anil Kumar Gujjari. Evaluation of gingival displacement using foam cord and retraction cord: An in vivo study. *Journal of International Oral Health* [Internet] 2019 [consultado 15 Nov 2022]; 11(1):8-14. Disponible en: <https://www.jioh.org/article.asp?issn=0976-7428;year=2019;volume=11;issue=1;spage=8;epage=14;aui=58588>
29. DenTrek Sponsored Tutorial: Magic FoamCord. [Internet]. [consultado 18 Nov 2022] Disponible en: www.dentrek.com
30. Gupta R, Brizuela M. Materiales de impresión dental. En: StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing [Internet] 2022. [consultado 19 Nov 2022] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34662010/>
31. Mesquita VT, Vasques de França Ladim E, Fialho Capibaribe Neto N, Yanne de Souza Bitu P, Gregório de Moraes M, Lopes Lima M. Trabajo de moldeo en prótesis fija. *Revista Nacional de Odontología*. [Internet] 2019 2021 [consultado 25 Nov 2022]; 15(28), 1-13. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/3329/2939>
32. Naumovski B, Kapushevskaja B. Estabilidad dimensional y precisión de materiales de impresión basados en silicona utilizando diferentes técnicas de impresión - Una revisión de la literatura. *PRILOZI*. [Internet] 2017 [consultado 20 Nov 2022];38(2): 131-138. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/prilozi-2017-0031>
33. Huamán-Galoc W, Valenzuela-Ramos MR, Mendoza-Murillo PO, Scipion-Castro RD, Agüero-Del Carpio PI, Alayza-Carrera GL. Dimensional stability of silicone by addition: polyvinylsiloxane in vitro study. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2022 2018 [consultado



29 Nov 2022]; 38(2): 71-75. Disponible en:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852022000200005&lng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852022000200005&lng=es)

34. López LDM, Rodríguez D, Espinosa NDM. Materiales de impresión de uso estomatológico. 16 de Abril. [Internet] 2018 [consultado 26 Nov 2022]; 57(267):64- 72. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf?fbclid=IwAR2ER30iqZjAUZYAuTG>

35.- Ferrari Cagidiaco E, Zarone F, Discepoli N, Joda T, Ferrari M. Análisis de la reproducibilidad de los márgenes verticales subgingivales utilizando escaneo óptico intraoral (IOS): un ensayo piloto controlado aleatorio. J Clin Med. [Internet] 2021 [consultado 25 Nov 2022];10(5):941. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33804358/>

36. Chiche G, Pinault A. Prótesis fija estética en dientes anteriores. Barcelona, España: Masson. 2000. p 161-166.

37. Carvajal Herrera JC. Prótesis fija. Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. Santiago: Editorial Mediterráneo, 2001. p 83-95

38. Expasyl. Una apertura del surco eficaz y atraumática para una prótesis natural y estética. ACTEON. [Internet] [consultado 25 Nov 2022] Disponible en:

<https://www.acteongroup.com/es/uploads/media/default/0001/01/0ab5976d6bed978ca4935422bfe9dd41ac7320ce.pdf>



39. Catálogo. Zhermack dental. [Internet] 2018 [consultado 26 Nov 2022] Disponible en:

https://www.zhermack.com/public/uploads/F300053_18-01_Cat_STUDIO_ES_low.pdf

40. Christiani Juan José, Altamirano Ricardo Hugo, Rocha María Teresa. Comportamiento cromático de resinas acrílicas y bisacrílicas para restauraciones provisionales. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2021 [consultado 28 Nov 2022]; 58(2): e3309.

Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072021000200008&lng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072021000200008&lng=es)