



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA  
LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA

TESIS

Hemostáticos utilizados en cirugía bucal: revisión de la literatura  
sobre las terapias actuales

Para obtener el grado de  
Cirujano Dentista

PRESENTA

Alan David Islas Arenas

Comité tutorial

Directora

Dra. Miriam Alejandra Veras Hernández

Codirector(a) interno(a)

Dr. Vicente Rueda Ibarra

Codirector(a) externo(a)

CD Esp. José Leandro Ernesto Lucio Leonel

ASESORES

Dr. Salvador Eduardo Lucas Rincón

Dra. Mariana Mora Acosta

Dra. Martha Mendoza Rodríguez

Pachuca de Soto, Hgo., México, 9 de abril del 2026





# Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias de la Salud

School of Medical Sciences

Área Académica de Odontología

17 de marzo del 2026

ICSa/AAO/171/2026

**Asunto:** Designación comité tutorial

## PROFESORES

### PRESENTE

Me es grato comunicarles que, en atención a sus logros y desempeño laboral, así como a su formación y experiencia profesional han sido designados como integrantes del Comité Tutorial de la Licenciatura de Cirujano Dentista, de la tesis denominada "**Hemostáticos utilizados en cirugía bucal: Revisión de la literatura sobre las terapias actuales**", del alumno **Alan David Islas Arenas** con número de cuenta **333833**, el Comité Tutorial queda integrado por:

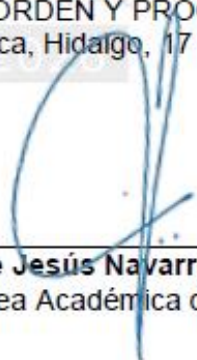
Dra. Miriam Alejandra Veras Hernández  
Dr. Vicente Rueda Ibarra  
C.D. Esp. José Leandro Ernesto Lucio Leonel  
Dr. Salvador Eduardo Lucas Rincón  
Dra. Mariana Mora Acosta  
Dr. Víctor Jesús Delgado Pérez

**Director**  
**Codirector interno**  
**Codirector externo**  
**Asesor**  
**Asesor**  
**Asesor**

Sin otro asunto en particular, reciba usted la seguridad de mi más alta y distinguida consideración, esperando su valioso apoyo que permita la culminación de la tesis del alumno.

Aniversario

ATENTAMENTE  
AMOR, ORDEN Y PROGRESO  
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, 17 de marzo de 2026

  
Dr. José de Jesús Navarrete Hernández  
Jefe del Área Académica de Odontología



"Amor, Orden y Progreso"



Circuito ex-Hacienda la Concepción s/n Carretera Pachuca  
Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P.42170  
Teléfono: 52(771)7172000 Ext. 41523 y 41534  
odontologia@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
 Instituto de Ciencias de la Salud  
 School of Medical Sciences  
 Área Académica de Odontología

7 de abril de 2026  
 No. Oficio UAEH/ICSA/AAO/190/2026  
 Asunto: Autorización de impresión

**Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado**  
 Directora de Administración Escolar de la UAEH  
**PRESENTE**

Por medio del presente, informo a usted que el pasante de la Licenciatura en Cirujano Dentista **Alan David Islas Arenas** con número de cuenta **333833** presenta bajo la modalidad de tesis, titulada "**HEMOSTATICOS UTILIZADOS EN CIRUGÍA BUCAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE LAS TERAPIAS ACTUALES**" y que después de haber sido revisado el documento preliminar y realizadas las correcciones indicadas por su comité tutorial, se autoriza la impresión del mismo.

Nombres de los Docentes Jurados	Función	Firma de aceptación del trabajo para su Impresión
Dr. Carlo Eduardo Medina Solís	Presidente	
Dra. Sonia Márquez Rodríguez	Secretario	
Dra. Miriam Alejandra Veras Hernández	Primer Vocal	
Dra. Martha Mendoza Rodríguez	Segundo Vocal	
Dr. José de Jesús Navarrete Hernández	Tercer Vocal	
Dr. Rubén de la Rosa Santillana	Suplente	
Dr. Gabriel Canseco-Prado	Suplente	

Sin más por el momento, agradezco la atención a la presente y aprovecho la ocasión para reiterar mi más atenta consideración.

Atentamente  
 "AMOR, ORDEN Y PROGRESO"  
 San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo 7 de abril de 2026.

MC. José Antonio Hernández Vera  
 Director del ICSA

Dr. José de Jesús Navarrete Hernández  
 Director del Área Académica De Odontología

"Amor, Orden y Progreso"



Circuito ex-Hacienda la Concepción s/n Carretera Pachuca Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P.42170  
 Teléfono: 52(771)7172009 Ext. 41523 y 41534  
 odontologia@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Instituto de Ciencias de la Salud  
School of Medical Sciences  
Área Académica de Odontología

ICSa/AAO/173/2026

Asunto: Incorporación al repositorio de tesis

**Mtro. Jorge E. Peña Zepeda**  
Director de Bibliotecas y Centros de Información  
P R E S E N T E

Estimado Mtro. Peña,

Por medio del presente hago constar que la tesis en formato digital titulada: **"HEMOSTÁTICOS UTILIZADOS EN CIRUGÍA BUCAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE LAS TERAPIAS ACTUALES"**, que presenta la pasante de la Licenciatura en Cirujano Dentista **Alan David Islas Arenas** con número de cuenta **333833**, cumple con el oficio de autorización de impresión y se ha verificado que es la versión digital del ejemplar impreso, por lo que solicito su integración en el repositorio institucional de tesis.

Sin más por el momento, agradezco la atención a la presente y aprovecho la ocasión para reiterar mi más atenta consideración.

Atentamente  
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"



**Dr. José de Jesús Navarrete Hernández**  
Jefe del Área Académica de Odontología

**Alan David Islas Arenas**  
Autor

"Amor, Orden y Progreso"



Circuito ex-Hacienda la Concepción s/n Carretera Pachuca  
Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P.42170  
Teléfono: 52(771)7172000 Ext. 41523 y 41534  
odontologia@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

## **AGRADECIMIENTOS**

Con infinita gratitud a Dios, por llenarme de entendimiento, sabiduría y sobre todo paciencia en los momentos difíciles, permitiéndome cumplir una meta más en mi vida profesional, que fue plasmada y que hoy doy por cumplida.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis.

Al concluir esta hermosa etapa de mi vida quiero agradecer a mi pilar fundamental, mis padres y hermano, con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar al final de la meta, han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, quienes fueron fuente de apoyo, inspiración y motivación para convertirme en profesional, gracias por la confianza, los amo mucho.

A mi familia, por su comprensión, paciencia y palabras de aliento en momentos difíciles.

A mi directora de tesis, la Dra. Miriam Veras Hernández por su paciencia, orientación, dedicación y valiosos consejos a lo largo de este proceso. Su conocimiento y compromiso fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Asimismo, agradezco a mis profesores, quienes contribuyeron a mi formación académica y profesional, brindándome las herramientas necesarias para enfrentar este reto.

Finalmente, y no menos importante a mis amigos, por su apoyo, compañía y por hacer más llevadero este camino, compartiendo tanto los momentos de estrés como de alegría.

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente mis padres Jorge Islas y Delia Arenas, quienes fueron y siguen siendo mi más grande inspiración para luchar día a día, porque siempre creyeron en mi incluso cuando yo dudaba de mi mismo, nunca me cansare de agradecer todo lo que hacen por mí, ninguna palabra es suficiente para expresar tanto agradecimiento.

Sin sus sacrificios, dedicación y esfuerzo, nada de esto sería posible, este logro es tan suyo como mío, todo lo que soy es gracias a ustedes.

A mi hermano Jorge Islas, quien es pieza fundamental en mi vida, por acompañarme y apoyarme en el proceso, siempre tratando de impulsarme y haciéndome saber que no estoy solo.

A las personas que han llegado a mi vida y han formado parte del proceso, por su apoyo, compañía y por cada momento compartido.

Hoy cierro esta etapa con el corazón lleno de gratitud. Dedico estas palabras a quienes me acompañaron, pero sobre todo a quienes me inspiraron a crecer, persistir y dar lo mejor de mí. Este logro no solo representa conocimiento adquirido, sino crecimiento personal, madurez y una convicción mas fuerte de que, con fe, amor y apoyo, toda meta es alcanzable

## ÍNDICE

### Contenido

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
METODOLOGÍA.....	3
ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	6
GENERALIDADES DE LA HEMOSTASIA Y AGENTES HEMOSTATICOS .....	7
<i>DEFINICIÓN</i> .....	7
HEMORRAGIA .....	8
HEMOSTASIA .....	10
CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES HEMOSTÁTICOS.....	11
AGENTES MECÁNICOS .....	12
AGENTES FÍSICOS .....	14
MÉTODOS TÉRMICOS .....	15
AGENTES ACTIVOS.....	16
AGENTES DE ORIGEN BIOLÓGICO / SANGUÍNEO .....	20
AGENTES QUÍMICOS/FARMACOLÓGICOS .....	22
AGENTES ANTIFIBRINOLÍTICOS .....	23
AGENTES ASTRINGENTES/NECROSANTES .....	24
AGENTES TISULARES .....	25
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS COMPARATIVO.....	27
CONCLUSIONES.....	33
REFERENCIAS .....	34

## RESUMEN

**Introducción:** La hemorragia en cavidad bucal constituye una complicación frecuente en la práctica odontológica, especialmente durante procedimientos quirúrgicos. Cuando los mecanismos fisiológicos de hemostasia resultan insuficientes, el cirujano debe recurrir a agentes hemostáticos auxiliares. **Objetivo:** Realizar una revisión de la literatura científica para sintetizar la evidencia sobre la eficacia de los distintos agentes hemostáticos empleados en cirugía bucal para el control de la hemorragia trans y postoperatoria.

**Metodología:** Se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura en las bases de datos PubMed, SciELO, EBSCOhost y Google Scholar durante enero-marzo de 2026. Se incluyeron artículos publicados en los últimos 10 años en español e inglés, priorizando ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías de práctica clínica.

**Resultados:** Se identificaron y clasificaron los agentes hemostáticos en cuatro grandes grupos: mecánicos/físicos (compresión, sutura, ligadura, cera ósea, copolímeros), activos matriciales (celulosa oxidada, gelatina, colágeno microfibrilar, quitosano), biológicos/sanguíneos (trombina tópica, selladores de fibrina) y químicos/farmacológicos (epinefrina, ácido tranexámico, sulfato férrico, subsalicilato de bismuto, cianoacrilatos). El análisis comparativo evidenció que el ácido tranexámico tópico presenta la mejor relación costo-efectividad en pacientes anticoagulados, los selladores de fibrina constituyen el gold standard en hemofílicos, y los copolímeros de óxido de alquileno ofrecen ventajas sobre la cera ósea tradicional. **Conclusiones:** La selección del agente hemostático debe individualizarse según el tipo de procedimiento, severidad del sangrado, condiciones sistémicas del paciente y relación costo-efectividad. Se requieren ensayos clínicos comparativos directos para establecer protocolos estandarizados basados en evidencia sólida.

**Palabras Clave:** Hemorragia, Hemorragia Bucal, Hemostasia, Agentes Hemostáticos, Cirugía Bucal, Ácido Tranexámico.

# Hemostatic agents used in oral surgery: a literature review on current therapies

## ABSTRACT

**Introduction:** Oral cavity hemorrhage is a frequent complication in dental practice, especially during surgical procedures. When physiological hemostatic mechanisms are insufficient, the surgeon must resort to auxiliary hemostatic agents. **Objective:** To conduct a review of the scientific literature to synthesize the evidence on the efficacy of different hemostatic agents used in oral surgery for the control of intraoperative and postoperative bleeding. **Methodology:** A narrative literature review was carried out in PubMed, SciELO, EBSCOhost, and Google Scholar databases from January to March 2026. Articles published in the last 10 years in Spanish and English were included, prioritizing clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and clinical practice guidelines. **Results:** Hemostatic agents were identified and classified into four major groups: mechanical/physical (compression, suture, ligation, bone wax, alkylene oxide copolymers), matrix-based active agents (oxidized cellulose, gelatin, microfibrillar collagen, chitosan), biological/blood-derived agents (topical thrombin, fibrin sealants), and chemical/pharmacological agents (epinephrine, tranexamic acid, ferric sulfate, bismuth subsalicylate, cyanoacrylates). The comparative analysis showed that topical tranexamic acid has the best cost-effectiveness ratio in anticoagulated patients, fibrin sealants constitute the gold standard in hemophiliacs, and alkylene oxide copolymers offer advantages over traditional bone wax. **Conclusions:** The selection of the hemostatic agent must be individualized according to the type of procedure, bleeding severity, patient systemic conditions, and cost-effectiveness. Direct comparative clinical trials are required to establish standardized protocols based on solid evidence.

**Key Words:** Hemorrhage, Oral Hemorrhage, Hemostasis, Hemostatic Agents, Oral Surgery, Tranexamic Acid.

## INTRODUCCIÓN

La hemorragia en la cavidad bucal es una de las complicaciones más frecuentes en la práctica odontológica, pudiendo ocurrir durante procedimientos quirúrgicos, por traumatismos o de forma espontánea en pacientes con alteraciones de la hemostasia.<sup>1</sup> El control efectivo del sangrado es, por tanto, un pilar fundamental para el éxito de cualquier intervención. La hemostasia es un proceso fisiológico complejo que involucra la interacción coordinada de la pared vascular, las plaquetas y los factores de coagulación para formar un coágulo estable.<sup>2,3</sup> Cuando estos mecanismos fisiológicos resultan insuficientes ya sea por factores locales o condiciones sistémicas del paciente se hace necesario el uso de diversos agentes hemostáticos locales diseñados para proporcionar una hemostasia eficiente y dirigida en el sitio quirúrgico.<sup>4</sup>

El cirujano debe recurrir a métodos auxiliares. Desde épocas antiguas se han buscado sustancias para favorecer este proceso, pero en las últimas dos décadas, y especialmente en los últimos cinco años, se ha observado un incremento significativo en la disponibilidad de agentes hemostáticos tópicos eficaces y biocompatibles. Ante esta creciente oferta, el odontólogo debe estar familiarizado con los diferentes tipos de agentes hemostáticos, sus mecanismos de acción, indicaciones, ventajas y limitaciones para realizar una elección fundamentada y segura.<sup>5</sup> Por lo tanto, el presente trabajo de revisión tiene como objetivo analizar la evidencia actual sobre la eficacia y aplicaciones de los agentes hemostáticos en cirugía bucal.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Realizar una revisión de la literatura científica para sintetizar la evidencia sobre la eficacia de los distintos agentes hemostáticos empleados en cirugía bucal para el control de hemorragia tras y postoperatoria.

### **ESPECÍFICOS**

- Identificar y clasificar los principales agentes hemostáticos utilizados en cirugía bucal, considerando su mecanismo de acción y su origen, con el fin de comprender sus aplicaciones clínicas.
- Analizar la eficacia clínica de los distintos hemostáticos en el control de sangrado durante y después de procedimientos quirúrgicos bucales.
- Describir las indicaciones, ventajas y limitaciones de los agentes hemostáticos en cirugía bucal, considerando su seguridad, biocompatibilidad y posibles efectos adversos.

## **METODOLOGÍA**

Para dar respuesta a los objetivos planteados, se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura científica. Este diseño metodológico fue seleccionado por su idoneidad para sintetizar y describir de manera amplia el estado actual del conocimiento sobre los agentes hemostáticos en cirugía bucal, permitiendo integrar hallazgos provenientes de diversas fuentes y ofreciendo una visión general comprensible para el clínico.

El proceso de revisión se estructuró en las siguientes fases: 1) formulación de la pregunta de investigación, 2) búsqueda de la literatura, 3) selección de estudios, 4) extracción y análisis de los datos, y 5) síntesis de la evidencia.

### **Pregunta de investigación**

La revisión se guio por la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los agentes hemostáticos disponibles para su uso en cirugía bucal?, ¿cuáles son sus mecanismos de acción, y qué evidencia respalda su eficacia, indicaciones y limitaciones en el control del sangrado intraoperatorio y postoperatorio?

### **Fuentes de información y estrategia de búsqueda**

La búsqueda bibliográfica se realizó durante los meses de enero a marzo de 2026 en las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed (incluyendo MEDLINE), SciELO, EBSCOhost y Google Scholar. Adicionalmente, se realizó una búsqueda manual de referencias cruzadas a partir de los artículos seleccionados para identificar documentos relevantes no recuperados en la búsqueda inicial.

Se utilizó una combinación de términos MeSH (Medical Subject Headings) y palabras clave en español e inglés, empleando los operadores booleanos "AND" y "OR". La estrategia de búsqueda incluyó los siguientes términos:

- **Español:** "hemostasia", "agentes hemostáticos", "cirugía bucal", "cirugía oral", "control de hemorragia", "hemorragia postextracción", "anticoagulantes", "ácido tranexámico", "celulosa oxidada", "colágeno", "quitosano", "selladores de fibrina".
- **Inglés:** "hemostasis", "hemostatic agents", "oral surgery", "dental surgery", "bleeding control", "post-extraction bleeding", "anticoagulants", "tranexamic acid", "oxidized cellulose", "collagen", "chitosan", "fibrin sealants".

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se establecieron los siguientes criterios para la selección de los documentos:

- **Criterios de inclusión:**

- Artículos publicados en los últimos 10 años (2016-2026), priorizando aquellos de los últimos 5 años (2021-2026) para asegurar la actualización del contenido.
- Estudios originales (ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes, casos y controles), revisiones de la literatura (sistemáticas y narrativas), metaanálisis, guías de práctica clínica y consensos de expertos.
- Documentos publicados en idioma español o inglés.
- Estudios realizados en humanos o modelos experimentales directamente aplicables a la práctica odontológica.
- Artículos que abordaran específicamente el uso de agentes hemostáticos en procedimientos de cirugía bucal (exodoncias, cirugía periodontal, implantes, apicectomías, biopsias, entre otros).
- **Criterios de exclusión:**
  - Artículos cuyo tema principal fuera la hemostasia en cirugía general, traumatología o neurocirugía, sin aplicación directa a la cavidad bucal.
  - Publicaciones duplicadas en las bases de datos consultadas.
  - Cartas al editor, opiniones de expertos no sustentadas, resúmenes de congresos sin texto completo disponible.
  - Estudios publicados en idiomas distintos al español o inglés.
  - Literatura gris (tesis de grado no publicadas en revistas indexadas, informes técnicos, etc.).

### ***Proceso de selección y extracción de datos***

Una vez realizada la búsqueda inicial, se procedió al cribado de los resultados mediante la lectura de títulos y resúmenes, eliminando aquellos documentos que no cumplían con los criterios de inclusión. Posteriormente, se obtuvo el texto completo de los artículos preseleccionados y se realizó una lectura crítica y exhaustiva para confirmar su pertinencia. De cada artículo seleccionado se extrajo la siguiente información en una hoja de cálculo diseñada ad hoc: autor(es), año de publicación, tipo de estudio, agente hemostático evaluado, mecanismo de acción, principales resultados de eficacia, indicaciones clínicas reportadas, ventajas, limitaciones y efectos adversos.

### ***Análisis y síntesis de la información***

Debido al carácter narrativo de esta revisión, no se realizó un metaanálisis ni un análisis estadístico de los datos. En su lugar, la información extraída se organizó de forma temática, agrupando los agentes hemostáticos según su origen y mecanismo de acción

(mecánicos/físicos, activos/fisiológicos, biológicos/sanguíneos, químicos/farmacológicos). Los hallazgos se sintetizaron de manera descriptiva, comparando y contrastando la evidencia disponible para cada categoría, con el objetivo de ofrecer al lector una visión integrada y críticamente fundamentada del estado actual del conocimiento.

***Limitaciones metodológicas***

Se reconoce que la revisión narrativa, si bien es útil para obtener una visión amplia del tema, presenta limitaciones inherentes, como la posible subjetividad en la selección e interpretación de los estudios, la ausencia de un protocolo de búsqueda tan estricto como el de una revisión sistemática, y la imposibilidad de realizar un análisis cuantitativo de los resultados. No obstante, este enfoque resulta apropiado para alcanzar los objetivos planteados, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y una guía práctica para el clínico.

## **ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Desde la antigüedad distintas culturas usaban materiales naturales para detener hemorragias. Los egipcios utilizaban una mezcla de cera, grasa y cebada para detener las hemorragias. En Grecia aplicaban hierbas hemostáticas a las heridas de guerra y las tribus americanas combinaban piel animal con arena caliente para controlar sangrados.

Civilizaciones antiguas: griegos y romanos utilizaban agentes styptics (astringentes) de origen vegetal y mineral para detener sangrados, aunque a menudo dañaban el tejido sano y producían cicatrices débiles.<sup>6</sup>

En el campo de la odontología y cirugía bucal, los agentes hemostáticos han progresado hacia tecnologías más biocompatibles y funcionales para mejorar el control del sangrado durante procedimientos quirúrgicos. Estudios recientes han demostrado la eficacia de los agentes hemostáticos locales, incluyendo esponjas de colágeno, selladores de fibrina, celulosa oxidada y trombina tópica, para lograr el control del sangrado dirigido, reduciendo así el riesgo de hemorragia prolongada y complicaciones relacionadas.<sup>3</sup>

## **GENERALIDADES DE LA HEMOSTASIA Y AGENTES HEMOSTATICOS**

### *DEFINICIÓN*

Los agentes hemostáticos son sustancias o materiales utilizados para controlar o detener el sangrado mediante la promoción de la hemostasia local, ya sea favoreciendo la agregación plaquetaria, acelerando la formación del coágulo de fibrina o actuando como barrera mecánica sobre el sitio de la lesión. El agente hemostático ideal debe ser eficaz y seguro de usar en el organismo.

Actualmente existen diversos agentes hemostáticos tópicos para su uso en cirugía oral.<sup>3</sup>

### *Mecanismos de Acción*

Algunos agentes estimulan la adhesión y agregación plaquetaria, lo que facilita la formación del tapón plaquetario inicial en el sitio de lesión vascular. Este efecto puede lograrse mediante superficies bioactivas o matrices que activan plaquetas por contacto.<sup>1,2</sup>

Actúan promoviendo la agregación plaquetaria o acelerando la coagulación en el sitio de la lesión y se usan con frecuencia cuando los métodos convencionales no son suficientes. Estos incluyen matrices de gelatina, esponjas, celulosa, agentes fibrinógenos o compuestos bioactivos como el ácido tranexámico, que han demostrado eficacia en procedimientos como extracciones dentales.<sup>3</sup>

## **HEMORRAGIA**

La hemorragia se define como la pérdida o salida de sangre de los vasos sanguíneos tras su ruptura, ya sea de forma espontánea o provocada por una lesión cutánea o mucosa (hemorragia externa) o hacia una cavidad del organismo (hemorragia interna), considerándose patológica cuando resulta anormal por su intensidad o duración. En el ámbito odontológico, la hemorragia constituye una complicación potencial durante o después de procedimientos como exodoncias, cirugías periodontales o colocación de implantes, requiriendo un control adecuado para prevenir alteraciones en la cicatrización y evitar riesgos sistémicos para el paciente.<sup>1,3</sup>

## **CLASIFICACION**

Cuando hablamos de hemorragias son varios los aspectos que podemos considerar, clasificándolas de acuerdo con diferentes criterios como:

### *SEGÚN EL TIEMPO*

1. Primaria: Ocurre durante la cirugía por lesión directa de vasos sanguíneos
2. Reaccionaria (post operatoria temprana): Dentro de las primeras 24 horas
3. Secundaria: Entre 24 horas y 14 días post cirugía, a menudo relacionada con infección o pérdida del coagulo.<sup>7,8</sup>

### *LOCALIZACION*

Se refiera al lugar de donde proviene el sangrado según vaso afectado.

1. Hemorragia capilar: Es la más común, el que se presenta en los pacientes que se someten a intervenciones quirúrgicas de cualquier grado en la cavidad oral es de flujo lento y continuo
2. Hemorragia venosa: Su flujo es constante, no en pausas sincronizadas al pulso y característico de un rojo oscuro
3. Hemorragia arterial: la sangre está bien oxigenada, son los más peligrosos por la rapidez que el paciente pierde volumen, de un color rojo brillante su flujo es pulsátil y más intenso sincronizadamente con el pulso.<sup>8,9</sup>

## **CAUSAS MAS FRECUENTES DE HEMORRAGIA**

Las causas más frecuentes de hemorragia en cirugía oral se deben a:

- a) Manipulación de tejidos altamente vascularizados
- b) Lesiones de vasos durante procedimientos invasivos (extracciones, biopsias, implantes)
- c) Uso de anticoagulantes o antitrombóticos
- d) Trastornos de la coagulación inherentes o adquiridos
- e) Factores del paciente (edad, comorbilidades)
- f) Procedimientos más complejos como injertos y múltiples extracciones.<sup>10;11,12</sup>

## HEMOSTASIA

La hemostasia se define como el mecanismo de defensa del organismo que tiene por objeto evitar la hemorragia (o detenerla si se ha producido). Es la prevención de la pérdida de sangre que se logra a través de: 1) un espasmo vascular; 2) la formación de un tapón plaquetario; 3) la formación de un coágulo de sangre como consecuencia de la coagulación; y 4) la proliferación final del tejido fibroso que cierra de manera permanente la herida creada.<sup>13</sup>

Es un conjunto de mecanismos fisiológicos que permiten al organismo detener la pérdida de sangre tras una lesión vascular, manteniendo al mismo tiempo la fluidez sanguínea dentro del sistema circulatorio.

La hemostasia natural tiende a conseguir la formación de un coágulo resistente que cierre la solución de continuidad y detenga la salida de la sangre. La hemostasia efectiva depende de unas complejas interacciones entre:

- Pared vascular
- Plaquetas
- Proteínas plasmáticas implicadas en la coagulación (factores plasmáticos).<sup>14</sup>

### MECANISMO DE ACCION

Este delicado equilibrio entre sangrado y coagulación depende de una interacción entre las células endoteliales vasculares, las plaquetas y diversos factores de coagulación presentes en el plasma sanguíneo. La desregulación de este sistema puede provocar dos importantes afecciones patológicas: hemorragia, donde la sangre no coagula, y la formación indeseada de coágulos sanguíneos dentro de vasos sanguíneos intactos.<sup>2</sup> Ambas afecciones pueden tener graves consecuencias para la salud humana, provocando sangrado excesivo o, por el contrario, oclusión vascular y daño orgánico.<sup>15</sup> Pueden actuar de dos maneras principales:

- Mecánica: Al ofrecer una estructura o superficie que facilita la adhesión de plaquetas y otros componentes sanguíneos, favoreciendo la formación de un tapón plaquetario.
- Bioquímica: Acelerando o activando la cascada de coagulación, incluyendo la conversión de fibrinógeno a fibrina.<sup>8</sup>

## CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES HEMOSTÁTICOS

### HEMOSTATICOS LOCALES

Los agentes hemostáticos locales desempeñan un papel particularmente importante en el manejo del sangrado postoperatorio cuando no se puede interrumpir la anticoagulación sistémica, o en pacientes de alto riesgo, como aquellos con enfermedades cardiovasculares, que no pueden suspender su medicación de forma segura.<sup>1</sup>

Se utilizan en procedimientos quirúrgicos, en el manejo de heridas y en el control de hemorragias severas, tanto en el ámbito prehospitalarios como clínicos.

Su objetivo principal es inducir la hemostasia, que es el proceso fisiológico natural que detiene el sangrado de un vaso sanguíneo dañado.

Los agentes hemostáticos deben cumplir con ciertas características:

- No contener elementos nocivos
- No ser citotóxicos ni pirógenos
- Ser biocompatibles
- Tener un mínimo efecto antagónico
- Producir una reacción tisular mínima
- Fácil aplicación y adherencia
- Reabsorción y biodegradación rápida y total
- Expansión en contacto con la sangre Oclusión de los pequeños vasos.<sup>8</sup>

*Características generales de los agentes físicos/mecánicos:* compresión local, sutura, ligadura, cera ósea, copolímero de óxido de alquileño, sulfato cálcico.

Acción principal: Forman una barrera física que detiene el flujo sanguíneo al proporcionar una matriz sobre la cual se adsorben plaquetas y se facilita la formación de un coágulo estable.<sup>16</sup>

Ventajas clínicas:

- Son fáciles de aplicar y no requieren activación bioquímica compleja.
- Suelen ser absorbibles, eliminando la necesidad de retiro en una segunda intervención.<sup>1</sup>

- Son útiles en hemorragias capilares y venulares superficiales o moderadas.<sup>16</sup>

*Características generales de los agentes hemostáticos activos fisiológicos/Bioquímicos:*

De origen animal/vegetal: Colágeno, gelatina, celulosa oxidada, quitosano

Acción principal: Estos agentes promueven procesos fisiológicos y bioquímicos naturales de la hemostasia como la activación de plaquetas, la conversión de fibrinógeno a fibrina y la liberación de factores de crecimiento facilitando la formación de un coágulo estable.<sup>17</sup>

*Características generales de los agentes hemostáticos de origen biológico/sanguíneo:*

Trombina, selladores de fibrina.

Acción principal: productos derivados de plasma que reproducen la etapa final de la coagulación, formando coágulos de fibrina estables para sellar sitios de sangrado quirúrgico.

Son sellantes hemostáticos preparados a partir de plasma humano, que contienen fibrinógeno concentrado y trombina, produciendo un coágulo de fibrina estable cuando se mezclan en el sitio de aplicación.<sup>18</sup>

*Características generales de los agentes hemostáticos de origen químicos/farmacológicos:*

incluyen fármacos de síntesis o moléculas pequeñas desarrolladas para intervenir en la hemostasia reduciendo el sangrado, actúan directamente en la cascada de coagulación.<sup>19</sup>

· Vasoconstrictores: Epinefrina

· Antifibrinolíticos: Acido tranexámico

· Astringentes/Necrosantes: Sulfato férrico, subsalicilato de bismuto

· Adhesivos tisulares: Cianocrilatos

## **AGENTES MECÁNICOS**

### COMPRESIÓN LOCAL

Si el sangrado que se descubre es de origen parenquimatoso, se puede detener mediante la compresión, esta es cuando el paciente muerde fuerte una gasa adaptada al alveolo, directamente en el sitio sangrante.<sup>20</sup> La compresión ayuda a los mecanismos naturales de la hemostasia. Para llevarla a cabo se emplea el uso de gasas impregnadas con suero fisiológico, colocadas directamente sobre el alvéolo sangrante.<sup>21</sup>

Si se logra que el sangrado se detenga en un lapso de 30 minutos, tiempo durante el cual el paciente no debe dejar de morder sobre el alveolo, se puede considerar resuelto el caso, el paciente puede retirarse del consultorio mordiendo una gasa seca por otros 30 minutos.

Se deben dar instrucciones al paciente sobre cómo manejar la etapa posterior a la hemostasia para evitar una hemorragia secundaria. Las instrucciones se dan verbalmente al paciente.<sup>20</sup>



Figura 1: Compresión con gasa estéril. Fuente: Agrawal D, Zaheer S, y cols., 2025.

### SUTURA

Las suturas suelen ser un método eficaz para el control de la supuración y la adecuada aproximación de los tejidos. Existen diferentes tipos de suturas que varían en tamaño y material, las cuales pueden clasificarse según su estructura en trenzadas o monofilamento, así como por su capacidad de reabsorción y su origen, ya sea sintético o natural.<sup>21</sup>

En las heridas intraorales, la sutura que se emplea con mayor frecuencia corresponde al calibre 3-0, con aguja curva de medio círculo y elaborada con material reabsorbible.<sup>20,21</sup>

Asimismo, la técnica de sutura más común en la cavidad bucal es la sutura simple interrumpida de tipo vertical, la cual consiste en pasar el hilo a través de un borde de la herida, hacerlo emerger por el lado opuesto y realizar el nudo en la superficie superior. De igual manera podemos optar por cualquier técnica de sutura así sea lo requiera el caso.<sup>10</sup>



Figura 2: Sutura única (vertical) interrumpida. Fuente: Dinkova A y cols. 2025.

## LIGADURA DE UN VASO

Para poder realizar la ligadura de un vaso lo principal es inspeccionar muy bien la zona en donde está generando el sangrado en busca de alguna hemorragia específica.<sup>21</sup> Si se observa la hemorragia de una arteria se debe controlar con presión directa o si esto falla, pinzando la arteria con una pinza de hemostasia y ligándola con sutura no reabsorbible.

Las ligaduras a vasos de gran calibre pueden realizarse con sutura de seda 3-0 o 4-0 o suturas a base de ácido poliglicólico. Este procedimiento consiste en colocar una pinza hemostática en cada uno de los extremos del vaso y anudar una sutura no reabsorbible alrededor de este.<sup>22</sup>

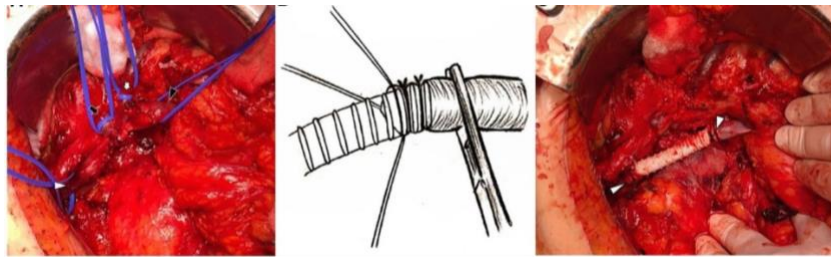


Figura 3 Ligaduras de seda. Fuente: Lebruno PT, Díaz ABAY cols., 2023.

## **AGENTES FÍSICOS**

### CERA PARA HUESO

La cera es un material blando y fácil de moldear, elaborado a base de cera de abeja, ácido salicílico y aceite de almendras. Se utiliza para controlar el sangrado y facilitar la identificación del punto de hemorragia. No favorece la coagulación; su función es bloquear los espacios vasculares presentes en el hueso esponjoso.<sup>3</sup>

Debido a que es insoluble, no se absorbe, lo que puede incrementar el riesgo de inflamación, reacciones a cuerpo extraño e infecciones, puede afectar negativamente la consolidación ósea. Por ello, su aplicación se recomienda debe ser mínima y cualquier exceso debe retirarse.<sup>23</sup>

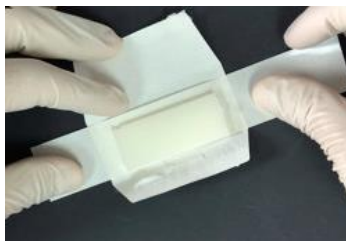


Figura 4: CERA PARA HUESO. Fuente: Zhou H, Ge J, Bai Y, y cols., 2019.

## COPOLÍMERO ÓXIDO DE ALQUILENO

Es un hemostático mecánico hidrofílico destinado al sellado de superficies óseas sangrantes. Es biocompatible, absorbible y ofrece hemostasia inmediata sin alterarla osteogénesis ni a la cicatrización.<sup>24,25</sup> Es indicado en el control del sangrado de las superficies óseas y no se debe usar en campos quirúrgicos con infecciones activas o latentes. En comparación con las ceras, se asocia a una menor tasa de infecciones y presenta un mejor perfil de seguridad.<sup>26,25</sup>



Figura 5: OSTENE. Copolimero óxido de Alquileno. Fuente: OSTENE, 2026

## **METODOS TERMICOS**

### ELECTROCOAGULACIÓN

En presencia de una hemorragia originada en tejidos blandos, el electrobisturí se utiliza principalmente con corriente parcialmente rectificada. Este método consiste en la aplicación de corrientes eléctricas de bajo voltaje sobre el tejido blando, con el propósito de detener el sangrado mediante la coagulación de la sangre y de las proteínas tisulares, lo que genera una zona de tejido con aspecto blanquecino.<sup>21</sup>

El control de la hemorragia puede realizarse de forma directa mediante el contacto del electrodo activo, preferentemente un electrodo grueso en forma de bola, o de manera indirecta, permitiendo el paso de la corriente eléctrica a través de una pinza hemostática tipo mosquito, con la cual se sujeta el vaso responsable del sangrado.



Figura 6: Electrocauterio. Fuente: Bailin MT, Yaremchuk M., 2023.

## TERAPIA LASER

La terapia láser ha cobrado relevancia en la práctica odontológica para minimizar el sangrado y mejorar la formación de coágulos sanguíneos.<sup>27, 28</sup> Conocido como hemostasia mediada por láser fototérmica. Tiene un efecto térmico y es capaz de concentrar gran cantidad de energía en un área muy reducida, de lo que se deriva su gran capacidad de corte y coagulación.<sup>21</sup>

Su uso se recomienda irradiar el alveolo durante 10 segundos por sesión, aplicando 4 sesiones iniciales, en donde si el sangrado persiste se pueden realizar más sesiones. La técnica recomendada para mejorar la hemostasia por láser es, una combinación de aflojamiento de tejidos blandos asistido por láser mediante una reacción de fotocoagulación, junto con PBM (fotobiomodulación) para iniciar la formación de coágulos sanguíneos.

Este método utiliza terapia láser de alta intensidad (HILT) con un láser de 810 nm o 980 nm.<sup>27</sup>

Cuando el haz de luz incide sobre el tejido, el agua se vaporiza rápidamente, lo que provoca la ablación (corte/extracción) del tejido con un mínimo daño colateral térmico. El calor generado sella eficientemente los vasos sanguíneos y linfáticos pequeños (de hasta 0.5 mm de diámetro), promoviendo la coagulación y la hemostasia.<sup>29,30</sup>

Dentro de sus ventajas reduce el dolor y la inflamación, y mejora la recuperación funcional.<sup>31</sup>

Sus desventajas son su tamaño relativamente grande, su elevado coste y las interacciones destructivas con los tejidos duros.<sup>28</sup>



Figura 7: Laser para coagulación. Fuente: Tanya S, Patcharanuchat P. y cols. 2025

## **AGENTES ACTIVOS**

### CELULOSA

Es un hemostático tópico de origen vegetal, fabricado mediante la regeneración de celulosa pura en un tejido entretejido (algodón) que posteriormente se oxida.<sup>32,33</sup> La celulosa oxidada regenerada cuya unidad corresponde al ácido anhidroglucurónico, es un material

ampliamente utilizado en cirugía. Su estructura de tejido entrelazado y flexible facilita su manipulación y colocación en el campo quirúrgico presentando una textura similar a la de un hisopo de algodón

Para optimizar su efecto este material no debe humedecerse antes de su aplicación, ya que su capacidad hemostática es mayor cuando se utiliza en seco. Al colocarse directamente sobre el área sangrante, interactúa con la sangre formando un gel que actúa como un coágulo artificial, lo que permite lograr una hemostasia rápida, generalmente en un periodo aproximado de cinco minutos. Posteriormente el material es reabsorbido por el organismo en un lapso cercano de dos semanas.

Gracias a su bajo pH que favorece el efecto antimicrobiano y a su mecanismo de acción a través de matriz física para la iniciación del coágulo.<sup>3</sup> Cuando se utiliza el hemostático absorbible SURGICEL para ayudar a lograr la hemostasia en, alrededor o cerca de los agujeros en el hueso, áreas de confinamiento óseo, la médula espinal o el nervio óptico, siempre debe retirarse después de lograr la hemostasia ya que se hinchará y podría ejercer una presión no deseada.



Figura 8: Surgicel. Fuente: Jnjmedtech.com, 2024

### ESPONJAS A BASE DE GELATINA

Es un agente hemostático elaborado a partir de colágeno animal hidrolizado y purificado (dermis o tendón de cerdo, oveja o equino). Se presenta en forma de láminas esponjosas insolubles en agua (Surgifoam, Gelfoam, Gelfilm, Gelitaspon, Masilla de gel, FloSeal).<sup>34</sup>

Es un material biológicamente reabsorbible, está indicada para rellenar espacios como alveolo después de una extracción, apícectomias, remoción de quistes, tumores y dientes impactados en cirugía dental.

Las gelatinas son útiles como matriz física para la iniciación del coágulo y se ha demostrado que es útil para reducir el sangrado de origen óseo, su principal actividad hemostática está asociada con el contacto entre la sangre, el área de la superficie grande de la esponja y la presión que ejerce por el peso de esta con la sangre absorbida.<sup>35</sup>

Los macrófagos se encargan de la eliminación en su tercera parte, aproximadamente en tercera semana de su colocación. Una propiedad importante de las diferentes formas de gelatina es su capacidad para absorber más de 40 veces su peso en sangre y fluidos, al igual que su capacidad para expandir su volumen en un 200%. Tiende a hincharse en grandes volúmenes, lo que puede comprimir el nervio y limitar su aplicación en zonas más estrechas.<sup>3</sup>

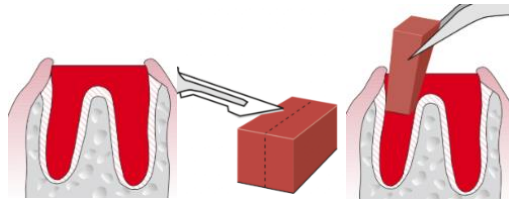


Figura 9: Colágeno Absorbible. Fuente: Dentaltix, 2022

### COLÁGENO MICROFIBRILAR

Los hemostáticos tópicos de colágeno microfibrilar (CTM) se producen purificando fibras de colágeno bovino, equino o caprino (proteína seca), se procesan en microcristales y luego se comercializan.<sup>21</sup> Este producto se produce en polvo, laminas o tapones, tiene la apariencia de un material fibrilar desmadejado y laxo.<sup>36</sup>

En procedimientos como exodoncias simples y quirúrgicas, el CTM se coloca directamente dentro del alvéolo dentario tras la extracción. Su estructura tridimensional microfibrilar facilita la absorción rápida de sangre y proporciona una matriz que favorece la formación y estabilización del coágulo.<sup>37</sup>

Se dispone en el mercado de una esponja liofilizada a base de colágeno microfibrilar hidrolizado.<sup>3</sup> No interfiere con la curación ósea y, a diferencia de la cera ósea, no tiene un mayor riesgo de desarrollar un granuloma de cuerpo extraño. Su absorción corporal se produce en aproximadamente 8 semanas.<sup>6,37</sup>



Figura 10: Agente Hemostático De Colágeno Microfibrilar. Fuente: BD. Avitene™, 2025

## AGENTES A BASE DE QUITOSANO

El quitosano se fabrica a partir de quitina liofilizada, proveniente del exoesqueleto del camarón. Actúa como un biopolímero reabsorbible por los tejidos, ofreciendo un soporte sólido que facilita la regeneración y proliferación de las células lesionadas en el sitio de la herida.<sup>2</sup>

El apósito dental (HemCon) es un biomaterial esponjoso altamente electropositivo extraído de crustáceos, que tiene un potencial hemostático que actúa atrayendo glóbulos rojos y plaquetas con carga negativa, formando así un sello fuerte en la herida de extracción.

La hemostasia con el vendaje HemCon ocurre independientemente de las vías de coagulación intrínsecas o extrínsecas, pero también activará dichas vías si están presentes.<sup>38</sup>

Después de su colocación, la sangre entra en contacto con el vendaje HemCon y HDD, produciéndose un cambio rápido del color rojo brillante característico de la sangre reciente hacia un tono rojo cereza más oscura, lo cual se relaciona con el proceso de formación del coágulo. Aunque la hemostasia ocurre de manera inmediata, este proceso no genera calor, por lo que no existe riesgo de provocar daño térmico en el área de la herida.<sup>39</sup>



Figura 11: vendaje Hemcon. HemCon®. Fuente: Mermaidmedical.com.2025

## HOMÓSFERAS DE POLISACÁRIDO MICROPOROSO

Son agentes ultrahidrófilos a base de almidón con capacidad para hincharse y, mediante acción osmótica, concentrar plaquetas, proteínas séricas y factores de la coagulación. Forman así una matriz adhesiva de gel de polímero con acción hemostática, puesto que se acelera la vía intrínseca de la cascada de la coagulación y se favorece la formación del coágulo. Además, las partículas crean un andamiaje que permite la formación de fibrina y que es independiente del estado de coagulación del paciente.<sup>40</sup>

Se trata de productos comercializados como (Perclot y EndoClot) , que se caracterizan principalmente por ser rápidamente absorbibles, biocompatibles, atóxicos, no inmunogénicos, no hemolíticos y, a diferencia de aquellos que incluyen material biológico en su composición, no favorecen el riesgo de infección. Su uso en odontología es como

complemento para controlar la hemorragia, especialmente en procedimientos como extracciones dentales, cirugías periodontales y colocación de implantes orales.<sup>3</sup>



Figura 12 :Perclot. Fuente: PERCLOT, Baxter Advanced Surgery.2026

## **AGENTES DE ORIGEN BIOLÓGICO / SANGUÍNEO**

### **TROMBINA**

También conocida como factor II activado, convierte el fibrinógeno en su forma activa, a partir de la cual se sintetiza la fibrina, y desempeña un papel importante en la activación plaquetaria y la formación de un coágulo de fibrina.<sup>1</sup> Actúa de forma rápida al transformar directamente el fibrinógeno circulante en fibrina, favoreciendo así la formación del coágulo. Gracias a sus estructuras porosas, estos agentes hemostáticos proporcionan la arquitectura necesaria para la agregación plaquetaria y la activación de los factores de coagulación.<sup>41,42</sup> Su mecanismo de acción se basa en su capacidad de convertir el fibrinógeno en fibrina para acabar dando lugar a la formación del coágulo, deteniendo el sangrado arterial y venoso en pocos segundos. Está diseñada sólo para la aplicación tópica y puede ser potencialmente mortal si se inyecta.

Las principales desventajas son la difícil manipulación y el alto costo.<sup>42</sup> Está disponible en polvo que se disuelve en solución salina o agua destilada. Aplicada con una gasa saturada durante 5–10 min, Y pierde su actividad después de 24 h.<sup>1</sup>

### **TROMBINA CON GELATINA**

Es un producto (FloSeal) formado por gránulos de gelatina de origen bovino y de trombina humana, que trabajan en conjunto para favorecer la coagulación en procesos hemorrágicos. Los gránulos de gelatina se reticular en la matriz y se hinchan, expandiéndose hasta 45 veces su peso seco y formando una matriz física que actúa como una barrera mecánica al sangrado.<sup>25,35</sup> Además, aseguran una buena conformación y adaptabilidad a las superficies tisulares y a los espacios confinados. Por su parte, la trombina ejerce su efecto hemostático.

La acción de la gelatina asegura la formación de un coágulo estable y hace que este producto sea una mejor opción que los selladores de fibrina para las hemorragias arteriales moderadas o graves.<sup>25,26</sup>



Figura 13: Matriz hemostática (FLOSEAL) para atención quirúrgica. Baxter specialty Site. 2026

### SELLADORES DE FIBRINA

El sellador de fibrina, es un compuesto quirúrgico bioactivo formulado para establecer un coágulo de fibrina para la hemostasia o la cicatrización de heridas.<sup>18</sup>

Está compuesto por fibrinógeno humano liofilizado y trombina de origen bovino o humano, que a veces también contiene factor de coagulación XIII concentrado y aprotinina. El factor XIII es una proenzima activada por la trombina en presencia de iones de calcio. Una vez activado, genera enlaces cruzados entre cadenas de fibrina, lo que contribuye a la estabilidad del coágulo formado. (Evicel, Tisseal, Crosseal, Quixil)

Los adhesivos de fibrina se aplican mediante la técnica de doble jeringa, siendo fundamental que el campo quirúrgico se encuentre seco para lograr una aplicación óptima.

Los efectos hemostáticos del sellador de fibrina se deben a que la matriz de colágeno favorece la agregación plaquetaria y activa la coagulación a través del factor XII. Al entrar en contacto con el líquido, los componentes sólidos se disuelven y forman un coágulo viscoso de fibrina entre la matriz y la herida. Es el único agente aprobado como hemostático, sellador y adhesivo.<sup>18</sup>



Figura 14. Sellador de Fibrina. VISTASEAL™. Jnjmedtech.com. 2022

## **AGENTES QUÍMICOS/FARMACOLÓGICOS**

### **EPINEFRINA**

El efecto hemostático de la adrenalina 1:1000 como alternativa se considera en la cirugía oral para ayudar en la hemostasia.<sup>43</sup>

La epinefrina causa vasoconstricción al activar los receptores alfa-adrenérgicos, pero puede aumentar la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Los vasoconstrictores han sido ampliamente recomendados como agentes tópicos para el control de la hemorragia. Los vasoconstrictores se añaden a las soluciones anestésicas locales para proporcionar hemostasia en las zonas quirúrgicas.<sup>44</sup> Se utiliza ampliamente en procedimientos dentales y cirugías menores para controlar el sangrado, especialmente en áreas altamente vascularizadas, a menudo en combinación con anestésicos locales.<sup>45</sup> La utilización de adrenalina en concentración 1:1000 resulta un método sencillo y eficaz para alcanzar la hemostasia postoperatoria sin requerir el uso de materiales o productos adicionales.<sup>43, 45</sup>

### **PERÓXIDO DE HIDROGENO**

El peróxido de hidrógeno o mejor conocido como agua oxigenada actúa como hemostático tópico principalmente por sus efectos vasoconstrictores y procoagulantes, es un agente oxidante que se degrada fácilmente por la catalasa tisular para formar oxígeno y agua. Es antiséptico y no tóxico ampliamente disponible que produce una explosión oxidativa y producción local de oxígeno.<sup>1</sup>

En las primeras etapas, el "efecto burbuja" puede proporcionar algo de quemadura química y desbridamiento mecánico en áreas de la herida que no son fácilmente accesibles para el cirujano es causado por la degradación de peróxido de hidrógeno por la catalasa de los eritrocitos, puede ayudar al cirujano a localizar áreas que requieren cauterización y reducir rápidamente la hemorragia.

La aplicación tópica de peróxido de hidrógeno es beneficiosa para reducir la duración del tratamiento quirúrgico y la pérdida de sangre intraoperatoria, con complicaciones menores, lo que contribuye a optimizar el tiempo operatorio al disminuir el sangrado durante el procedimiento.<sup>46</sup>

## AGENTES ANTIFIBRINOLÍTICOS

Los antifibrinolíticos, como el ácido épsilon-aminocaproico (EACA) y el ácido tranexámico (TXA), son análogos sintéticos del aminoácido lisina e impiden la conversión del plasminógeno en plasmina, uniéndose a los sitios de unión de la lisina en la plasmina.<sup>3</sup>

### ÁCIDO TRANEXÁMICO

El ácido tranexámico (ATX) es un agente hemostático eficaz y seguro en cirugía bucal, indicado en pacientes con alto riesgo hemorrágico y para la prevención del sangrado postoperatorio tardío.<sup>47</sup> Se trata de un análogo sintético de lisina que actúa inhibiendo la fibrinólisis mediante la disminución de la conversión del plasminógeno en plasmina, lo que favorece la estabilidad del coágulo en el sitio quirúrgico y reduce la probabilidad de hemorragia.

El uso de solución de TXA al (4.8%) como enjuague bucal postoperatorio es eficaz para controlar el sangrado en pacientes que toman anticoagulantes no relacionados con vitamina K sometidos a extracción dental.

La aplicación tópica de una gasa empapada en TXA (4,8%) constituye la forma de uso más frecuente, al igual que el fármaco puede utilizarse como enjuague bucal o por vía sistémica.

El ATX intravenoso está disponible en presentaciones de 1000 mg en 10 ml. La formulación oral de ATX está disponible en tabletas de 650 mg.<sup>21,48</sup>

En cuanto a las contraindicaciones, el uso de ácido tranexámico no está indicado en pacientes con hipersensibilidad conocida al fármaco, hemorragia intracraneal, visión cromática deficiente conocida, hemorragia subaracnoidea, antecedentes de tromboembolia venosa o arterial o enfermedad tromboembólica activa. Se debe evitar el ácido tranexámico en pacientes con hemofilia B que reciben concentrados de complejo de protrombina, ya que aumenta el riesgo de tromboembolia.<sup>3</sup>



Figura 15: Ámpulas de ácido tranexámico 1000mg/10 Inyectable. Asociación Colombiana de Cirugía Oral y Maxilofacial, 2013

## AGENTES ASTRINGENTES/NECROSANTES

### SULFATO FÉRRICO

El sulfato férrico es un agente hemostático de acción química con efecto necrosante, Su mecanismo de acción se basa en una reacción entre la sangre, los iones férricos y sulfato. El complejo metal-proteína, formado debido al contacto con la sangre, crea un tapón mecánico, lo que origina la aglutinación de las proteínas sanguíneas, la hemostasia ocurre sin formación de coagulo, lo que origina la aglutinación de las proteínas sanguíneas.<sup>49,50</sup>

La aplicación del sulfato férrico se realiza de manera directa sobre la superficie ósea, logrando un control del sangrado prácticamente inmediato. Sin embargo, diversos estudios han demostrado su potencial citotóxico, por lo que la permanencia del agente sobre el tejido óseo al finalizar el procedimiento puede inducir una respuesta inflamatoria intensa y un retraso en el proceso de cicatrización. Asimismo, su acción necrosante, aunada a la dificultad para controlar su difusión y asegurar su eliminación completa, limita su uso en zonas de alto compromiso neurovascular, como son el nervio dentario inferior, el foramen mental, el seno maxilar y el piso nasal.

La solución de sulfato férrico parece ser un agente hemostático seguro, siempre y cuando se utilice en cantidades controladas, y se garantiza su eliminación total de la cripta ósea antes de la sutura. Productos populares de  $Fe(SO)$ , como ViscoStat, están disponibles en concentraciones del 15 % al 20 %. Estos productos no dañan el tejido y su cicatrización es más rápida que con  $AlCl$ . Sin embargo, concentraciones superiores al 15 % pueden causar irritación cutánea y pigmentar el tejido de un color marrón amarillento o negro durante uno o dos días, está disponible comercialmente como Astringedent, ViscoStat, Stasis, Quick-Stat™ FS y Cut-trol.<sup>25,51</sup>



Figura 16: Hemostático ViscoStat™. 2026

### SUBSALICILATO DE BISMUTO

El subgalato y el subsalicilato de bismuto son poderosos compuestos-químicos que se han utilizado principalmente por sus propiedades astringentes y hemostáticas. han demostrado inhibir la hemorragia trans y posoperatoria.<sup>52</sup>

Son agentes eficaces y seguros en el auxilio del control de la hemorragia ya que actúan directamente activa el factor XII, iniciando la vía intrínseca de la coagulación, lo cual acelera la formación de fibrina y favorece la hemostasia.<sup>52,53</sup> El subgalato de bismuto es un agente hemostático que no interfiere con el proceso de cicatrización de heridas ni con la cicatrización ósea postextracción, cuya eficacia es similar al adhesivo tisular de fibrina.<sup>54</sup>

Es una opción segura, confiable y efectiva, además accesible económicamente. Su aplicación es sencilla y no implica riesgos significativos para la salud, incluso en caso de ingestión accidental.<sup>55</sup>

Para su uso se recomienda impregnar una gasa con subsalicilato de bismuto y colocarla directamente sobre el sitio donde se presenta el sangrado.<sup>21</sup>



Figura 17: Hemostasia con gasa embebida en subsalicilato de bismuto. Fuente: Duran y cols, 2015

## **AGENTES TISULARES**

### ADHESIVO DE CIANOCRILATO

Los cianocrilatos son monómeros líquidos que dan lugar a polímeros en presencia de agua, uniendo seguidamente y de manera inmediata las superficies de contacto, estos adhesivos demuestran efectos hemostáticos y antimicrobianos intrínsecos.<sup>56</sup> La capacidad de fijar los tejidos en su lugar adecuado y durante el tiempo necesario para que se produzca una correcta cicatrización.

El tejido humano que contiene agua activa la polimerización de los monómeros de cianocrilato y se unen entre sí a medida que el adhesivo fragua rápidamente. La propiedad de unión casi instantánea convierte a los cianocrilatos en un agente hemostático y adhesivo tisular eficaz.

Actualmente, existen múltiples marcas y formatos de adhesivos de cianocrilato el mayor inconveniente derivado de su uso ha sido la citotoxicidad. Puede provocar reacciones de cuerpo extraño cuando es colocado en alveolos profundos post extracción o debajo de un colgajo.

Para evitar la toxicidad, en odontología se han desarrollado diferentes formas de cianocrilato como metil, etil, isobutil, isohexil, octil, siendo el adhesivo más conveniente en cirugía oral el n-butil-2-cianocrilato.<sup>3</sup>

Algunos de los beneficios de usar el cianocrilato en odontología son:

1. Rápida polimerización: Se adhiere en segundos, reduciendo el tiempo de procedimiento.
2. Sella y protege: Ayuda a reducir el riesgo de infecciones postoperatorias.
3. Menos trauma para el paciente: Minimiza la necesidad de suturas y mejora el confort postquirúrgico.
4. Biocompatibilidad: No genera reacciones adversas y se reabsorbe naturalmente.
5. Versatilidad clínica: Aplicable en procedimientos quirúrgicos, periodontales y restauradores.<sup>57</sup>

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS COMPARATIVO

La presente revisión bibliográfica ha permitido identificar y caracterizar una amplia variedad de agentes hemostáticos disponibles para su uso en cirugía bucal. No obstante, más allá de la simple enumeración y descripción de sus mecanismos de acción, resulta imperativo analizar de forma crítica las diferencias entre ellos, así como la calidad de la evidencia que respalda su uso en contextos clínicos específicos. A continuación, se discuten los hallazgos más relevantes, se comparan los diferentes grupos de agentes y se proponen criterios para una selección clínica fundamentada.

### **Análisis comparativo por grupos de agentes hemostáticos**

#### ***Agentes mecánicos y físicos (compresión, sutura, ligadura, cera ósea, copolímeros)***

Estos constituyen la primera línea de actuación y son efectivos en la mayoría de las hemorragias capilares y venulares de baja intensidad. La compresión local y la sutura son métodos universales, de bajo costo y sin efectos adversos significativos, por lo que deben ser la base de cualquier protocolo hemostático.<sup>8,20</sup>

Sin embargo, la cera ósea, aunque eficaz para el sangrado óseo, presenta limitaciones importantes. Su naturaleza no reabsorbible y su capacidad para generar reacción a cuerpo extraño, inflamación crónica e inhibición de la osteogénesis la convierten en una opción cada vez menos recomendada, especialmente en sitios donde se espera regeneración ósea.<sup>3,23</sup> En contraste, los copolímeros de óxido de alquileno (ej. OSTENE) ofrecen una alternativa superior al ser reabsorbibles, no interferir con la cicatrización ósea y presentar una menor tasa de infecciones.<sup>24,25</sup> La evidencia sugiere que, cuando el costo lo permite, estos copolímeros deberían reemplazar a la cera ósea tradicional en la práctica clínica.

#### ***Agentes activos matriciales (celulosa oxidada, gelatina, colágeno microfibrilar, quitosano)***

Este grupo representa el escalón intermedio en la complejidad y potencia hemostática. Aunque todos proporcionan una matriz física para la formación del coágulo, existen diferencias clave (Cuadro 1):

**Cuadro 1. Características de los agentes activos matriciales (celulosa oxidada, gelatina, colágeno microfibrilar, quitosano)**

<b>Característica</b>	<b>Celulosa Oxidada (Surgicel)</b>	<b>Gelatina (Gelfoam, Surgifoam)</b>	<b>Colágeno Microfibrilar (Avitene)</b>	<b>Quitosano (HemCon)</b>
<b>Mecanismo principal</b>	Bajo pH, matriz física, efecto antimicrobiano	Matriz física, absorción de sangre, expansión	Activación de agregación plaquetaria, matriz	Atracción electrostática de células (carga +)
<b>Reabsorción</b>	1-2 semanas	3-6 semanas	8 semanas	Variable (días a semanas)
<b>Efecto antimicrobiano</b>	Sí (por bajo pH)	No	Limitado	Sí (moderado)
<b>Riesgo de compresión neural</b>	Bajo (expansión mínima)	Alto (se hincha hasta 200%)	Bajo	Bajo
<b>Costo relativo</b>	Bajo-Moderado	Bajo-Moderado	Alto	Alto
<b>Nivel de evidencia*</b>	Moderado	Moderado	Moderado-Alto	Moderado

*(Nivel de evidencia basado en la literatura revisada: Alto = múltiples ECA; Moderado = ECA aislados o revisiones sistemáticas; Bajo = estudios observacionales)*

**Análisis crítico:** La celulosa oxidada destaca por su efecto antimicrobiano, siendo útil en campos contaminados, pero su bajo pH puede retrasar la cicatrización si no se retira.<sup>3</sup> La gelatina es útil para rellenar espacios, pero su expansión limita su uso cerca de estructuras nobles (nervio dentario inferior, seno maxilar).<sup>35</sup> El colágeno microfibrilar es probablemente el más potente en activar la hemostasia primaria, pero su costo es elevado y su origen animal conlleva un riesgo teórico (aunque bajo) de reacciones inmunogénicas.<sup>37</sup> El quitosano tiene la ventaja única de ser independiente de las vías de coagulación

tradicionales, lo que lo hace especialmente útil en pacientes con coagulopatías, aunque su origen marino puede limitar su uso en pacientes alérgicos al marisco.<sup>2,38</sup>

### ***Agentes biológicos/sanguíneos (trombina tópica, selladores de fibrina)***

Estos agentes representan el nivel más alto de potencia hemostática al intervenir directamente en la etapa final de la cascada de coagulación. La trombina tópica convierte el fibrinógeno en fibrina de forma inmediata, mientras que los selladores de fibrina (trombina + fibrinógeno + factor XIII + aprotinina) forman un coágulo estable y adhesivo que además sella los tejidos.<sup>1,18</sup>

**Análisis crítico:** La combinación de trombina con gelatina (Flo seal) es particularmente efectiva en hemorragias arteriales moderadas o graves, ya que la matriz de gelatina proporciona una barrera mecánica mientras la trombina actúa bioquímicamente.<sup>25,35</sup> Los selladores de fibrina son el gold standard en pacientes hemofílicos y en aquellos con diátesis hemorrágicas graves, siendo el único grupo aprobado como hemostático, sellador y adhesivo.<sup>18</sup> Sin embargo, su principal limitación es el elevado costo, lo que restringe su uso a casos seleccionados de alto riesgo.

### ***Agentes químicos/farmacológicos (epinefrina, ácido tranexámico, sulfato férrico, subsalicilato de bismuto)***

Este grupo incluye fármacos con mecanismos de acción diversos, desde la vasoconstricción hasta la inhibición de la fibrinólisis.

- **Epinefrina:** Eficaz como vasoconstrictor tópico para mejorar la visibilidad del campo quirúrgico y controlar sangrados superficiales. Sin embargo, su uso debe ser cauteloso en pacientes con enfermedades cardiovasculares no controladas.<sup>43,44</sup>
- **Ácido tranexámico (ATX):** Es, probablemente, el agente con la mejor relación costo-efectividad y el mayor respaldo en la literatura para pacientes con riesgo hemorrágico. Múltiples estudios y revisiones sistemáticas respaldan su uso tópico (gasa empapada al 4.8% o enjuague) para prevenir el sangrado postoperatorio en pacientes anticoagulados, sin aumentar el riesgo trombótico.<sup>3,47,48</sup> Su principal ventaja es que no genera trombina, sino que estabiliza el coágulo ya formado, lo que lo hace seguro incluso en pacientes con alto riesgo cardiovascular.
- **Sulfato férrico:** Aunque logra una hemostasia inmediata por aglutinación de proteínas, su efecto necrosante y citotóxico limita su uso. Se recomienda solo en

cantidades controladas y con eliminación completa del sitio quirúrgico, evitando zonas neurovasculares.<sup>25,49,51]</sup>

- **Subsalicilato de bismuto:** Es una opción infravalorada pero muy útil en el contexto latinoamericano por su bajo costo, fácil disponibilidad y perfil de seguridad aceptable. Activa la vía intrínseca de la coagulación (factor XII) y no interfiere con la cicatrización ósea.<sup>52,55</sup>

### Síntesis de la evidencia por escenario clínico

A partir del análisis de la literatura, se propone el siguiente algoritmo orientativo para la selección del agente hemostático según el contexto clínico (Cuadro 2):

**Cuadro2. Algoritmo orientativo para la selección del agente hemostático según el contexto clínico**

Escenario Clínico	Agente(s) de Primera Línea	Agente(s) de Segunda Línea / Alternativa	Observaciones
<b>Paciente sano, sangrado capilar leve</b>	Compresión + sutura	Celulosa oxidada	Medidas mecánicas suelen ser suficientes
<b>Paciente sano, sangrado óseo moderado</b>	Gelatina (esponja) o Copolímero de óxido de alquileno	Colágeno microfibrilar	Evitar cera ósea si se espera regeneración
<b>Paciente sano, sangrado de partes blandas</b>	Colágeno microfibrilar o Celulosa oxidada	Quitosano	Elegir según disponibilidad y costo
<b>Paciente en monoterapia antiagregante (AAS)</b>	Ácido tranexámico tópico + Gelatina	Colágeno microfibrilar	El ATX es el pilar fundamental
<b>Paciente en terapia dual antiagregante o ACODs</b>	Ácido tranexámico tópico + Sellador de fibrina o Quitosano	Colágeno microfibrilar + ATX	No suspender la medicación anticoagulante

<b>Paciente hemofílico o coagulopatía grave</b>	Sellador de fibrina (gold standard)	Trombina + gelatina (Floseal)	Manejo conjunto con hematología
<b>Sangrado postoperatorio tardío (24h-14días)</b>	Ácido tranexámico tópico (enjuague o gasa)	Compresión + revisión	Descartar infección o cuerpo extraño
<b>Zonas de alto riesgo neurovascular</b>	Celulosa oxidada o Colágeno microfibrilar	Ácido tranexámico tópico	Evitar agentes que se expandan (gelatina)

ACODs: Anticoagulantes orales directos (rivaroxabán, apixabán, dabigatrán). ATX: Ácido tranexámico.

### Limitaciones de la evidencia actual y lagunas de conocimiento

A pesar del amplio número de publicaciones sobre agentes hemostáticos, persisten importantes limitaciones:

1. **Heterogeneidad metodológica:** Los estudios presentan gran variabilidad en los diseños, tamaños muestrales, tipos de procedimientos quirúrgicos y formas de medición de la eficacia hemostática, lo que dificulta la comparación directa entre agentes.<sup>4,5</sup>
2. **Escasez de estudios comparativos directos:** Son pocos los ensayos clínicos que comparan cabeza a cabeza diferentes agentes hemostáticos bajo las mismas condiciones. La mayoría de los estudios comparan un agente frente a placebo o frente a métodos mecánicos convencionales.<sup>15</sup>
3. **Limitado enfoque en poblaciones específicas:** La evidencia en pacientes con comorbilidades específicas (insuficiencia hepática, uremia, trombocitopenia) es aún escasa, y las recomendaciones a menudo se extrapolan de estudios en pacientes anticoagulados.
4. **Falta de estandarización en los protocolos clínicos:** No existen guías unificadas a nivel internacional que establezcan algoritmos claros para la selección del agente hemostático según el perfil del paciente y el tipo de procedimiento.

## **Implicaciones para la práctica clínica**

### **Para la práctica clínica:**

- La selección del agente hemostático no debe ser aleatoria ni basarse únicamente en la familiaridad del clínico con un producto determinado. Debe fundamentarse en la evidencia disponible, el perfil de riesgo del paciente, las características del sangrado y la relación costo-efectividad.
- En pacientes con riesgo hemorrágico (anticoagulados, antiagregados), el ácido tranexámico tópico debería considerarse como parte del protocolo estándar, dado su excelente perfil de seguridad y eficacia respaldada por revisiones sistemáticas.<sup>5,47</sup>
- Los agentes de alto costo (selladores de fibrina, matrices de trombina con gelatina) deben reservarse para pacientes de muy alto riesgo o para situaciones en las que los métodos convencionales han fracasado.

## CONCLUSIONES

La presente revisión bibliográfica permitió analizar de manera integral los agentes hemostáticos utilizados en cirugía bucal, clasificándolos según su mecanismo de acción, características clínicas y aplicaciones terapéuticas. Se evidenció que estos constituyen herramientas indispensables para el control eficaz del sangrado intraoperatorio y postoperatorio, contribuyendo a mejorar la visibilidad del campo quirúrgico, reducir complicaciones y favorecer una adecuada cicatrización tisular.

La literatura científica respalda el uso de diversos agentes según el contexto clínico. El ácido tranexámico ha demostrado eficacia en el manejo de pacientes bajo tratamiento anticoagulante, mientras que los selladores de fibrina, la trombina tópica, el colágeno y la celulosa oxidada destacan por su capacidad de promover una hemostasia rápida, segura y biocompatible. Asimismo, los biomateriales reabsorbibles y bioactivos representan una tendencia actual orientada no solo al control del sangrado, sino también a la estimulación de la regeneración tisular.

No obstante, pese a los avances tecnológicos y al desarrollo de nuevos materiales, persisten limitaciones relacionadas con el costo de algunos productos, la heterogeneidad de la evidencia disponible y la falta de protocolos clínicos estandarizados en determinados escenarios. En este sentido, la selección del agente hemostático debe fundamentarse en una evaluación individualizada que considere el tipo de procedimiento, la severidad del sangrado, las condiciones sistémicas del paciente y la mejor evidencia científica disponible, priorizando siempre la seguridad y la eficacia clínica.

De manera complementaria, la evaluación integral de la historia clínica constituye un elemento fundamental en la identificación de pacientes con alteraciones de la hemostasia, como las discrasias sanguíneas. En estos casos, el manejo interdisciplinario con el servicio de hematología resulta imprescindible en pacientes que serán sometidos a procedimientos de cirugía bucal, con el objetivo de minimizar riesgos y optimizar los resultados clínicos.

Finalmente, se hace necesaria la realización de estudios clínicos controlados y a largo plazo que permitan establecer criterios de selección más precisos y protocolos de actuación basados en evidencia sólida, con el propósito de optimizar los resultados quirúrgicos y fortalecer la práctica clínica en cirugía bucal.

## REFERENCIAS

- 1.- Dinkova A, Petrov P, Shopova D, Daskalov H, Harizanova S. Biomaterial-Based and Surgical Approaches to Local Hemostasis in Contemporary Oral Surgery: A Narrative Review. *Journal Of Functional Biomaterials*. 20 de mayo de 2025;16(5):190. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jfb16050190>
- 2.- Minervini G, Franco R, Marrapodi MM, Di Blasio M, Cicciù M, Ronsivalle V. The Effectiveness of chitosan as a hemostatic in dentistry in patients with antiplatelet/anticoagulant therapy: systematic review with meta-analysis. *BMC Oral Health*. 10 de enero de 2024;24(1):70. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03568-w>
- 3.- Scarano A, Leo L, Lorusso F, et al. Topical hemostatic agents in oral surgery: a narrative review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;Vol.27(3Suppl):135-40. DOI: 10.26355/eurrev\_202304\_31332
- 4.- Patil K, Goyal JN, Dudhe S, John J, Joseph S, Kadbe S, et al. Comparative Evaluation of Local Hemostatic Agents in Minor Oral Surgical Procedures: A Randomized Clinical Trial. *Cureus*. 11 de junio de 2025;17(6):e85754. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.85754>
- 5.- Nisi M, Carli E, Gennai S, Gulia F, Izzetti R. Hemostatic agents for the management of bleeding risk associated with oral anticoagulant therapy following tooth extraction: a systematic review. *Applied Sciences*. 31 de octubre de 2022;12(21):11017. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app122111017>
- 6.- Paulo D, Semonche A, Choudhry O, Al-Mufti F, Prestigiacomo CJ, Roychowdhury S, et al. History of Hemostasis in Neurosurgery. *World Neurosurgery*. 19 de diciembre de 2018;124:237-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.015>
- 7.- Pulicari F, Pellegrini M, Scribante A, Kuhn E, Spadari F. Pathological Background and Clinical Procedures in Oral Surgery Haemostasis Disorders: A Narrative Review. *Applied Sciences*, 2023;13(4):2076. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app13042076>
- 8.- Malagón Baquero M, Malagón-Londoño G. *Urgencias Odontológicas*. Madrid: Ed. Panamericana; 2013

- 9.-Greenstein G, Cavallaro J. Management of Bleeding After Exodontia, Periodontal, or Implant Surgery. *Compend Contin Educ Dent*. 2021 Jan;42(1):18-24; quiz 25. PMID: 33481622.
- 10.- Huang J, Liu J, Shi H, Wu J, Liu J, Pan J. Risk factors for bleeding after dental extractions in patients receiving antithrombotic drugs - a case control study. *Journal Of Dental Sciences*. abril de 2022;17(2):780-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2021.10.005>
- 11.- Lee JI, Seo H, Cho YC, Son JH, Sung IY. Analysis of Postoperative Bleeding After Oral Surgery in Patients Receiving Anticoagulants: A Retrospective Study. *Medicina*. 27 de febrero de 2025;61(3):425. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina61030425>
- 12.- De Andrade NK, Motta RHL, De Cássia Bergamaschi C, Oliveira LB, Guimarães CC, De Oliveira Araújo J, et al. Bleeding risk in patients using oral anticoagulants Undergoing surgical Procedures in Dentistry: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers In Pharmacology*. 8 de agosto de 2019;10:866. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00866>
- 13.- Hall, J. E. (2011). *Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica*. Elsevier Health Sciences.
- 14.- Scridon A. Platelets and Their Role in Hemostasis and Thrombosis—From Physiology to Pathophysiology and Therapeutic Implications. *International Journal Of Molecular Sciences*. 23 de octubre de 2022;23(21):12772. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms232112772>
- 15.- Mahardawi B, Jiaranuchart S, Arunjaroensuk S, Tompkins KA, Somboonsavatdee A, Pimkhaokham A. The effect of different hemostatic agents following dental extraction in patients under oral antithrombotic therapy: a network meta-analysis. *Scientific Reports*. 2 de agosto de 2023;13(1):12519. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39023-7>
- 16.-Romero Crespo I, Mora Herrera C, Quirante Cremades A, López Sánchez P, et al. Agentes hemostáticos tópicos de uso quirúrgico. *Rev OFIL·ILAPHAR*. 2021
- 17.-Fang Y, Guo W, Ni P, Liu H. Recent research advances in polysaccharide-based hemostatic materials: A review. *International Journal Of Biological Macromolecules*. 31 de mayo de 2024;271(Pt 2):132559. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.132559>

- 18.-Pai N, Dhaimade P, Chaudhari VL, Shanmukaiah C, Gujar H, Raj JP. Matched cohort study evaluating the hemostatic efficacy of fibrin sealant versus conventional approaches following dental surgery in patients with hemophilia. International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery. 2024;53(11):981-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2024.07.012>
- 19.- Desvages M, Borgel D, Adam F, Tu G, Jaouen S, Reperant C, et al. A small-molecule hemostatic agent for the reversal of direct oral anticoagulant–induced bleeding. Research And Practice In Thrombosis And Haemostasis. 27 de abril de 2024;8(4):102426. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rpth.2024.102426>
- 20.- Ahmed, Suhael. Management of Hemorrhage in Minor Dental Operations-A Systematic Review. EBSCO. 2021;12(2):63.Disponible en: [https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aqcd%3A9%3A1531977/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aqcd%3A152915304&crl=c&link\\_origin=scholar.google.com](https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aqcd%3A9%3A1531977/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aqcd%3A152915304&crl=c&link_origin=scholar.google.com)
- 21.- Osorio A, Control de la hemorragia en el consultorio dental. Odontogenesis. 2023
- 22.- Cosme Gay Escoda, Leonardo Berini Aytés. Tratado de cirugía bucal. Madrid: Ergon, D.L; 2003.
- 23.-Medeiros YL, Faria LV, Sampaio-Oliveira M, Grandinetti HAM, Carvalho MF. Influence of bone wax on bone healing: a case report and literature review. PubMed . 25 de abril de 2023;71(3):66-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37083617>
- 24.- Magyar CE, Aghaloo TL, Atti E, Tetradis S. OSTENE, a NEW ALKYLENE OXIDE COPOLYMER BONE HEMOSTATIC MATERIAL, DOES NOT INHIBIT BONE HEALING. Operative Neurosurgery . 1 de octubre de 2008;63(4):373-8.Disponible en: <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000316859.03788.44>
- 25.-Jamali B, Nouri S, Amidi S. Local and Systemic Hemostatic Agents: A Comprehensive review. Cureus. 24 de octubre de 2024;16(10):e72312. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.72312>
- 26.-Arévalo-Bernabé ÁG, Juárez-Jiménez JC, Lalueza-Broto MP, Gorgas-Torner MQ. Hemostáticos tópicos, revisión y sistematización. Panorama actual del medicamento. 2020;44(435):860-865.

- 27.-Tanya S, Prajaneh S, Patcharanuchat P, Sattayut S. Laser-Mediated hemostasis for older patients receiving routine dental treatment. *Dentistry Journal*. 11 de julio de 2025;13(7):315.
- 28.-Grzech-Leśniak K. Lasers in Dentistry – Overview Based on FDI Policy Statement. *International Dental Journal*.2026;76(2):109369. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.109369>
- 29.- Verma SK, Maheshwari S, Singh RK, Chaudhari PK. Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. *National Journal Of Maxillofacial Surgery*. 2012;3(2):124-32. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0975-5950.111342>
- 30.- Arjmand B, Khodadost M, Sherafat SJ, Tavirani MR, Ahmadi N, Moghadam MH, et al. Low-Level Laser Therapy: Potential and Complications. *Journal Of Lasers In Medical Sciences*. 4 de agosto de 2021;12(1):e42. Disponible en: <https://doi.org/10.34172/jlms.2021.42>
- 31.- Fortuna D, Margheri F, Parker S, Rossi F. A Biophysical Framework for High-Intensity Laser Therapy Based on Photoacoustic Pressure Thresholds. *Applied Sciences (2076-3417)*. 2026 Jan 1 [cited 2026 Feb 26];16(1):487. Available from: <https://researchs.uaeh.elogim.com/linkprocessor/plink?id=a9ea5947-d256-3a5f-bf40-4c05034b3576>
- 32.- Liu Y, Hu Y, Wang B, Wei Y, Huang D. Multifunctional cellulose based hemostatic materials: From hemostasis to multi-field applications. *Carbohydrate Polymers*. 11 de junio de 2025;366:123895. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.123895>
- 33.- Li S, Yao F, Liu Q, Tang C, Zhuo Y, Dai M, et al. Natural polysaccharide hydrogels: design, preparation, and tissue engineering applications. *Materials & Design*. 2 de octubre de 2025;259:114876. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2025.114876>
- 34.- Pesce G, Sartoretto SC, De Brito Resende RF, Da Silva MT, Granjeiro JM, Del Fabbro M, et al. Comparative Efficacy of Two Hemostatic Agents in Post-Extraction Bleeding Control Following Mandibular Third Molar Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Journal Of Functional Biomaterials* . 22 de agosto de 2025;16(9):305. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jfb16090305>
- 35.- Irfan NI, Zubir AZM, Suwandi A, Haris MS, Jaswir I, Lestari W. Gelatin-based hemostatic agents for medical and dental application at a glance: A narrative literature review. *The*

Saudi Dental Journal. 16 de noviembre de 2022;34(8):699-707. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.11.007>

36.- Paulo D, Semonche A, Choudhry O, Al-Mufti F, Prestigiacomo CJ, Roychowdhury S, et al. History of Hemostasis in Neurosurgery. World Neurosurgery . abril de 2019;124:237-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.015>

37.- Zhang X, Cai L, Li G. Bottom-up reconstitution design of a biomimetic atelocollagen microfibril for enhancing hemostatic, antibacterial, and biodegradable benefits. Journal Of Materials Chemistry B. 5 de febrero de 2025;13(6):2074-90. Disponible en: <https://doi.org/10.1039/d4tb02430c>.

38.-De Jesus G, Marques L, Vale N, Mendes RA. The Effects of Chitosan on the Healing Process of Oral Mucosa: An Observational Cohort Feasibility Split-Mouth Study. Nanomaterials. 12 de febrero de 2023;13(4):706. Disponible en:<https://doi.org/10.3390/nano13040706>

39.- Guo Y, Wang M, Liu Q, Liu G, Wang S, Li J. Recent advances in the medical applications of hemostatic materials. Theranostics . 1 de enero de 2023;13(1):161-96. Disponible en: <https://doi.org/10.7150/thno.79639>

40.-LyBarger K. Review of Evidence Supporting the Arista™ Absorbable Powder Hemostat. Medical Devices Evidence And Research . 1 de mayo de 2024;Volume 17:173-88. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/mder.s442944>

41.-Weaver F. Clinical use of topical thrombin as a surgical hemostat. Biologics . 1 de agosto de 2008;2(4):593. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/btt.s2435>

42.- Lopez MJ, Yandrapalli S. Thrombin. [Actualizado el 22 de mayo de 2023]. En: StatPearls . Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557836/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557836/?utm_source=chatgpt.com)

43.-Aslam RD, Liew J, Besi E. Is 1:1000 adrenaline as a topical haemostat an effective alternative to control bleeding in dentistry and oral surgery? BDJ . 14 de julio de 2023;235(1):29-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-023-6010-7>

44.-Saraga MA, Fotopoulos I, Zisis V, Pouloupoulos A, Dabarakis N, Lillis T. Pharmacological Interactions of Epinephrine at Concentrations Used in Dental Anesthesiology: An Updated Narrative Review. Reports — Medical Cases Images And Videos. 31 de octubre de 2025;8(4):224. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/reports8040224>

- 45.- Thiem DGE, Hans L, Blatt S, Römer P, Heimes D, Al-Nawas B, et al. Hyperspectral imaging to study dynamic skin perfusion after injection of articaine-4% with and without Epinephrine—Clinical implications on local vasoconstriction. *Journal Of Clinical Medicine*. agosto de 2021;10(15):3411. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm10153411>
- 46.- Hsieh CY, Hsu CJ, Wu HP, Sun CH. Comparison Benefit between Hydrogen Peroxide and Adrenaline in Tonsillectomy: A Randomized Controlled Study. *Journal Of Clinical Medicine*. 11 de mayo de 2022;11(10):2723. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm11102723>
- 47.- Khaled Mohammed Sajdi Alotaibi, Dr.Khalid Saud Al Mutairi<sup>2</sup>, Essam Elkhatat, Abdulaziz Saeed Alharbi, Suliman Fahad S Alfahaid, Abdulrahman Mutiq Awadh Alrakhimi, Abdullah Abdulmalak Altwalh, Osama Abdulmohsen Almuqhim, Fawwaz Mugbel Duqiman Alharbi. Efficacy And Safety Of Tranexamic Acid In Reducing Hemorrhage During Oral Surgery: A Systematic Review. *Tpm*. 2025 ;32(S3 (2025): Posted 07 July):1273-81. Available From: <https://Tpmmap.Org/Submission/Index.Php/Tpm/Article/View/585>
- 48.- Idrovo SGA, Carabajo LAP, Carrasco MFL, Alvarado JMP. Ácido tranexámico y su aplicación en cirugía oral. Revisión sistemática. *Universitas Odontologica* . 25 de junio de 2023;42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11144/javeriana.uo41.taa0>
- 49.-Nuvvula S, Bandi M, Mallineni S. Clinical applications of ferric sulfate in dentistry: A narrative review. *Journal Of Conservative Dentistry*. 1 de enero de 2017;20(4):278. Disponible en: [https://doi.org/10.4103/jcd.jcd\\_259\\_16](https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_259_16)
- 50.- Şahin ND, Arikan V, Öz FT. Comparative evaluation of the success of ER,CR:YSGG laser, ferric sulfate, or a herbal hemostatic agent for hemostasis in primary molar pulpotomy. *European Journal Of Oral Sciences [Internet]*. 5 de junio de 2025;133(4):e70022. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eos.70022>
- 51.- Llerena HC, Aquino CM. Agentes hemostáticos en cirugía periapical. Revisión de literatura. *Revista Estomatológica Herediana* . 24 de febrero de 2016;25(4):318. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/reh.v25i4.2743>
- 52.-Silva JZ, Correa RA. Versatilidad del subgalato de bismuto como hemostático tópico en cirugía oral y otorrinolaringología. *South Florida Journal Of Development* . 4 de agosto de 2025;6(8):e5647. Disponible en: <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n8-003>
- 53.-Loya TAM, Fandiño JJT, Sierra JSM. Eficacia y seguridad de la aplicación de subgalato y subsalicilato de bismuto como agentes hemostáticos después de la extracción quirúrgica

de terceros molares. Revista de la Asociación Dental Mexicana. 1 de enero de 2003;60(3):90-4.

54.-Puia SA, Hilber EM, Garcia-Blanco M. Bleeding Complications in Relation to the International Normalized Ratio for Dental Extractions in Patients under Chronic Anticoagulant Therapy - An Evaluative Study. Annals Of Maxillofacial Surgery . 1 de julio de 2022;12(2):139-43. Disponible en: [https://doi.org/10.4103/ams.ams\\_113\\_22](https://doi.org/10.4103/ams.ams_113_22)

55.-Couto EV, Ballin CR, Sampaio CPP, Maeda CAS, Ballin CH, Dassi CS, et al. Experimental study on the effects of bismuth subgallate on the inflammatory process and angiogenesis of the oral mucosa. Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology. 27 de octubre de 2015;82(1):17-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.12.009>

56.-Gerardi D, Burdo P, Turkyilmaz I, Diomede F, Mendes GD, Piattelli M, et al. Clinical Applications and Efficacy of Cyanoacrylates in Oral Surgery and Periodontology: A Scoping Review. Medicina . 17 de julio de 2025;61(7):1286. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina61071286>

57.-Veríssimo AH, Ribeiro AKC, De Aquino Martins ARL, De Vasconcelos Gurgel BC, Lins RDAU. Comparative analysis of the hemostatic, analgesic and healing effects of cyanoacrylate on free gingival graft surgical wounds in donor and recipient areas: a systematic review. Journal Of Materials Science Materials In Medicine [Internet]. 18 de agosto de 2021;32(9):98. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10856-021-06573-z>