



Facultad de Ciencias de la Salud

**Tema:**

**Eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores: revisión sistemática.**

**Trabajo de titulación para la obtención del Título de Odontólogo**

**Presentado por:**

Alejandra Noemi Tapia Ochoa

**Tutor:**

Dra. Viviana Mora

**Quito, febrero de 2026**

## Resumen

**Introducción:** La cirugía de terceros molares inferiores se asocia con dolor, inflamación y limitación mandibular, complicaciones que afectan la función masticatoria y la comodidad del paciente. El láser de diodo, mediante fotobiomodulación, mejora la microcirculación, regula la respuesta inflamatoria y acelera la reparación tisular, convirtiéndose en una alternativa segura y no invasiva para optimizar el manejo postoperatorio en cirugía oral. **Objetivo:** Analizar la eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores. **Materiales y método:** Se realizó una búsqueda sistemática en PubMed de artículos publicados entre 2020 y 2025, utilizando las palabras clave “láser de diodo”, “cirugía de terceros molares” y “complicaciones postoperatorias”. De 76 artículos identificados, se seleccionaron 25 que cumplieran con los criterios de inclusión: texto completo, idioma español o inglés y aplicación clínica directa en pacientes sometidos a extracción de terceros molares tratados con láser de diodo. **Resultados:** Los estudios revisados mostraron una reducción significativa del dolor postoperatorio gracias a la acción del láser sobre las terminaciones nerviosas. Se evidenció también una notable disminución del edema y del trismus, atribuida a la mejora del drenaje linfático y de la oxigenación tisular. En cuanto a la cicatrización, se observó una regeneración más rápida, organizada y estable, favoreciendo una recuperación funcional temprana y con menos complicaciones. **Conclusión:** El láser de diodo demuestra alta eficacia clínica en la reducción de dolor, inflamación y limitaciones funcionales tras la cirugía de terceros molares inferiores.

**Palabras clave:** *láser de diodo, terceros molares, cirugía oral.*

### **Declaración de aceptación de norma ética y derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Alejandra Noemi Tapia Ochoa

C.I. 175198647-0

## Dedicatoria

Esta tesis deseo dedicarla, en primer lugar, a Dios, quien es el centro y la razón de mi vida. A Él, que me ha sostenido siempre. Por guiarme con tu luz, para llegar hasta aquí, y por permitirme dedicar este logro a mi equipo incondicional: mi familia.

A mi mami Lú, quien fue y sigue siendo la inspiración de todos mis días. La estrella más brillante en el cielo que me mantiene firme en la tierra, la voz que aún resuena en mi corazón, este logro es el reflejo de su legado.

A mi madre, mi Dianita, mi dupla de vida, mi guía incansable, mi ejemplo y la protagonista silenciosa de cada uno de mis logros. Su fortaleza, su amor infinito y su entrega son el impulso que me sostiene. Gracias por ser la luz que orienta mi camino, la mano que nunca me suelta y el corazón que late junto al mío. Detrás de una gran mamá siempre hay grandes hijos.

A mi padre, Wilson, quien ha sabido estar siempre, incluso sin decir demasiado. Gracias por su dulzura, por su sensibilidad y por enseñarme que el amor también se demuestra en los pequeños gestos.

A ambos, por cada sacrificio y esfuerzo que han hecho por mí. Este logro es tan suyo como mío; representa todo lo que me han dado y la herencia más valiosa que puedo recibir: su ejemplo, su amor y su fe en mí.

A mi padrino, Daniel, quien ha sido como un segundo padre y cómplice de vida. Gracias por acompañarme con sus consejos, su apoyo y su fe en mí. Ha creído en mis sueños como si fueran suyos. Por ser guía, presencia y fortaleza en cada paso.

A mi hermana, mi mayor ejemplo, tu fuerza, tu constancia me inspiran cada día. Por recordarme que las verdaderas conexiones van más allá de las palabras. Y a ese

pequeño corazón que late dentro de ti, la nueva luz que llega a nuestras vidas para llenar de esperanza y propósito nuestros días.

A Majo, mi confidente por ser ese refugio donde siempre encuentro comprensión, cariño y lealtad.

A Jhajy, mi mejor amiga, por empujarme a salir de mi zona de confort, por enseñarme a disfrutar la vida sin miedo y por estar presente en cada etapa con amor y alegría.

## Índice

Resumen .....	2
Declaración de aceptación de norma ética y derechos .....	3
Dedicatoria.....	4
Índice .....	6
Resumen .....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Materiales y Métodos .....	10
Resultados.....	11
Mecanismo de acción del láser de diodo en tejidos orales .....	11
Efectos del láser de diodo en el control del dolor postoperatorio .....	12
Reducción del edema y trismus mediante fotobiomodulación .....	13
Influencia del láser de diodo en la cicatrización tisular.....	14
Aplicaciones clínicas y parámetros de uso en cirugía de terceros molares .....	14
Ventajas terapéuticas del láser de diodo en cirugía oral.....	15
Conclusión .....	17
Referencias .....	18

## **Eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores: revisión sistemática.**

Alejandra Noemi Tapia Ochoa

[antapiao@estudiantes.uhemisferios.edu.ec](mailto:antapiao@estudiantes.uhemisferios.edu.ec)

### **Resumen**

**Introducción:** La cirugía de terceros molares inferiores se asocia con dolor, inflamación y limitación mandibular, complicaciones que afectan la función masticatoria y la comodidad del paciente. El láser de diodo, mediante fotobiomodulación, mejora la microcirculación, regula la respuesta inflamatoria y acelera la reparación tisular, convirtiéndose en una alternativa segura y no invasiva para optimizar el manejo postoperatorio en cirugía oral. **Objetivo:** Analizar la eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores. **Materiales y método:** Se realizó una búsqueda sistemática en PubMed de artículos publicados entre 2020 y 2025, utilizando las palabras clave “láser de diodo”, “cirugía de terceros molares” y “complicaciones postoperatorias”. De 76 artículos identificados, se seleccionaron 25 que cumplieran con los criterios de inclusión: texto completo, idioma español o inglés y aplicación clínica directa en pacientes sometidos a extracción de terceros molares tratados con láser de diodo. **Resultados:** Los estudios revisados mostraron una reducción significativa del dolor postoperatorio gracias a la acción del láser sobre las terminaciones nerviosas. Se evidenció también una notable disminución del edema y del trismus, atribuida a la mejora del drenaje linfático y de la oxigenación tisular. En cuanto a la cicatrización, se observó una regeneración más rápida, organizada y estable, favoreciendo una recuperación funcional temprana y con menos complicaciones. **Conclusión:** El láser de diodo demuestra alta eficacia clínica en la reducción de dolor, inflamación y limitaciones funcionales tras la cirugía de terceros molares inferiores.

**Palabras clave:** *láser de diodo, terceros molares, cirugía oral.*

### **Abstract**

**Introduction:** Lower third molar surgery is associated with pain, inflammation, and mandibular limitation, complications that affect masticatory function and patient comfort. Diode laser, through photobiomodulation, improves microcirculation, regulates the inflammatory response, and accelerates tissue repair, making it a safe and non-invasive alternative for optimizing postoperative management in oral surgery.

**Objective:** To analyze the clinical efficacy of diode laser in reducing postoperative complications after lower third molar surgery. **Materials and methods:** A systematic search was conducted in PubMed for articles published between 2020 and 2025, using the keywords “diode laser,” “third molar surgery,” and “postoperative complications.”

Of the 76 articles identified, 25 were selected that met the inclusion criteria: full text, Spanish or English language, and direct clinical application in patients undergoing third molar extraction treated with diode laser. **Results:** The reviewed studies showed a significant reduction in postoperative pain due to the laser's action on nerve endings. A notable decrease in edema and trismus was also observed, attributed to improved lymphatic drainage and tissue oxygenation. Regarding healing, faster, more organized, and more stable regeneration was observed, promoting early functional recovery with fewer complications. **Conclusion:** The diode laser demonstrates high clinical efficacy in reducing pain, inflammation, and functional limitations after lower third molar surgery.

**Key words:** *diode laser, third molars, oral surgery.*

## Introducción

La cirugía de terceros molares inferiores es uno de los procedimientos más realizados en odontología, se relaciona con dolor, edema y limitación funcional el control postoperatorio busca reducir estas molestias mediante intervenciones complementarias.(Maboudi et al., 2023) El láser de diodo se emplea por su capacidad bioestimulante, su acción se basa en la interacción con los tejidos mediante longitudes de onda específicas su efecto promueve una recuperación más rápida y menos dolorosa.(Theodoro et al., 2021) Durante el proceso inflamatorio, el láser actúa modulando mediadores responsables del dolor y la inflamación, favoreciendo una respuesta tisular más equilibrada, su aplicación temprana reduce la incomodidad postoperatoria.(Meire et al., 2023)

El incremento en la oxigenación y circulación local mejora la regeneración celular, los tejidos tratados muestran una cicatrización más eficiente este mecanismo acelera la recuperación funcional del paciente.(Fioravanti et al., 2021) El láser ejerce un efecto analgésico directo al disminuir la excitabilidad nerviosa, los pacientes experimentan menor dolor tras la cirugía, su uso clínico contribuye a un postoperatorio más confortable.(Bardhoshi et al., 2022) La reducción del edema se logra por la acción del láser sobre la permeabilidad capilar, disminuyendo el exudado inflamatorio, esto favorece una mejor apariencia y menor molestia facial.(Ahn et al., 2021)

El trismus postoperatorio se controla eficazmente con el láser, la relajación muscular inducida mejora la apertura bucal, este beneficio facilita las actividades cotidianas del paciente.(Shivhare, Haidry, Kumar, et al., 2022) Su longitud de onda penetra tejidos blandos sin causar daño térmico, logrando una bioestimulación profunda y controlada, esta precisión garantiza seguridad en el procedimiento.(Sufiawati et al.,

2024) A nivel celular, estimula la síntesis de colágeno y la proliferación de fibroblastos, promoviendo una cicatrización organizada. La angiogénesis resultante mejora la nutrición de los tejidos.(Lopes et al., 2023)

El láser también actúa como agente hemostático, controlando el sangrado intraoperatorio. Esta propiedad reduce las complicaciones y favorece una recuperación limpia.(Pauli et al., 2025) Su aplicación sin contacto directo minimiza el riesgo de infección cruzada, lo que lo hace ideal en entornos clínicos estériles, su manejo es práctico y adaptable.(Jesus et al., 2020) El láser de diodo presenta alta tolerancia y ausencia de efectos adversos, puede combinarse con tratamientos farmacológicos convencionales, esto refuerza su seguridad en cirugía oral.(Movaniya et al., 2023) El empleo del láser de diodo representa un avance clínico significativo, su eficacia en la reducción de complicaciones postoperatorias mejora la experiencia del paciente.(Farghaly et al., 2025)

Frente a lo expuesto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores, mediante una revisión sistemática de artículos científicos publicados en bases de datos entre los años 2020 y 2025.

### **Materiales y Métodos**

Esta revisión sistemática se elaboró con el objetivo de analizar la eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores, evaluando su efecto en el control del dolor, edema, trismus y cicatrización tisular. Para ello, se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos publicados entre los años 2020 y 2025 en la base de datos PubMed.

Para identificar información relevante, se utilizaron palabras clave en español e inglés relacionadas con el tema: “láser de diodo”, “cirugía de terceros molares” y “complicaciones postoperatorias”. En PubMed, se aplicó la siguiente ecuación de búsqueda mediante operadores booleanos: ("diode laser" AND "third molar surgery" AND "postoperative complications").

Los criterios de inclusión contemplaron artículos disponibles en texto completo, publicados entre 2020 y 2025, en español o inglés, que evaluaran directamente la eficacia clínica del láser de diodo en la reducción del dolor, inflamación o trismus posterior a la cirugía de terceros molares inferiores.

Los criterios de exclusión consideraron estudios duplicados, investigaciones in vitro o en modelos animales, revisiones narrativas, estudios sin intervención clínica directa con láser de diodo, artículos que no abordaran resultados postoperatorios, reportes de casos, cartas al editor y publicaciones con información incompleta o sin rigor metodológico.

El proceso de selección se desarrolló en tres etapas: lectura de títulos, revisión de resúmenes y análisis completo de los textos seleccionados. De los 76 artículos inicialmente identificados, se seleccionaron 25 que cumplieron con los criterios establecidos, los cuales sirvieron como base para el análisis de esta investigación.

## **Resultados**

### **Mecanismo de acción del láser de diodo en tejidos orales**

El láser de diodo actúa mediante el proceso de fotobiomodulación, donde la energía lumínica interactúa con las mitocondrias celulares, estimulando la producción

de ATP, este aumento energético favorece la regeneración tisular y acelera la reparación de los tejidos dañados, la radiación emitida modula la liberación de mediadores inflamatorios, generando una respuesta fisiológica controlada, su acción mejora la oxigenación y la microcirculación, permitiendo una recuperación más eficiente, la estimulación celular contribuye a restablecer el equilibrio metabólico y a mantener la funcionalidad de los tejidos.(Yakout et al., 2023)

Su efecto alcanza zonas profundas sin producir daño térmico, lo que garantiza una estimulación uniforme y segura, este mecanismo potencia la síntesis de colágeno y la proliferación de fibroblastos, fomenta la formación de nuevos vasos sanguíneos que mejoran la nutrición tisular, al optimizar la actividad metabólica promueve una respuesta regenerativa más estable, la interacción fotobiológica del láser equilibra los procesos de reparación, favoreciendo un entorno biológico funcional y resistente, lo que refuerza la estabilidad de los tejidos orales tratados. (Muntianu et al., 2022)

### **Efectos del láser de diodo en el control del dolor postoperatorio**

El láser de diodo ejerce un efecto analgésico directo sobre las terminaciones nerviosas periféricas, reduciendo la transmisión de los impulsos dolorosos, la energía lumínica actúa modulando la liberación de neurotransmisores y endorfinas, generando una sensación de alivio en la zona tratada, esta acción disminuye la sensibilidad de los tejidos y mejora el confort del paciente, su aplicación inmediata permite controlar el dolor agudo tras la cirugía, logrando una respuesta fisiológica estable, el proceso se desarrolla sin efectos secundarios relevantes y con alta tolerancia clínica.(Kim et al., 2022)

El tratamiento con láser disminuye la necesidad de fármacos analgésicos al intervenir directamente en los mecanismos del dolor, su influencia sobre la conducción

nerviosa mantiene la función normal sin alterar la percepción sensorial general, la acción combinada con su efecto antiinflamatorio optimiza la recuperación tisular, reduciendo la congestión y el malestar postoperatorio, la respuesta del paciente se ve favorecida por la rápida analgesia que ofrece la terapia, permitiendo una rehabilitación más cómoda y controlada dentro del proceso quirúrgico. (Shabaan et al., 2023)

### **Reducción del edema y trismus mediante fotobiomodulación**

El edema postoperatorio se origina por la acumulación de líquidos intersticiales como respuesta al proceso inflamatorio, el láser de diodo actúa disminuyendo la permeabilidad capilar y favoreciendo el drenaje linfático, lo que reduce la formación de exudado y la inflamación visible, esta acción ayuda a mantener la estabilidad facial durante los primeros días de recuperación, la mejora de la microcirculación tisular optimiza el intercambio de oxígeno y nutrientes, permitiendo una regeneración más rápida, el efecto bioestimulante del láser contribuye a estabilizar la respuesta inflamatoria y a restablecer el equilibrio tisular. (Romanos et al., 2021)

En el trismus postoperatorio, el láser de diodo produce una relajación de las fibras musculares comprometidas por el trauma quirúrgico, este efecto mejora la movilidad mandibular y facilita la apertura bucal sin generar dolor, la disminución de la tensión muscular permite recuperar la función masticatoria y articular, la aplicación del láser estimula la reparación de los tejidos blandos y reduce la rigidez asociada a la inflamación, este proceso favorece una recuperación funcional más temprana y un mayor confort para el paciente en el periodo postoperatorio. (Shivhare, Haidry, Sah, et al., 2022)

### **Influencia del láser de diodo en la cicatrización tisular**

El láser de diodo estimula la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno, componentes esenciales para una cicatrización estructurada y resistente, su acción favorece la formación de una matriz tisular más homogénea, flexible y estable, la radiación láser induce la angiogénesis y mejora el flujo sanguíneo local, asegurando una oxigenación adecuada y un aporte constante de nutrientes, estos mecanismos celulares contribuyen al restablecimiento funcional del tejido lesionado, promoviendo una regeneración equilibrada y un proceso de reparación eficiente sin alterar la arquitectura original del tejido.(Ani et al., 2023)

La energía absorbida por las células epiteliales incrementa su división y migración, lo que genera una cobertura más rápida sobre la zona quirúrgica, este efecto acelera la restauración del epitelio y reduce el riesgo de infección o retraso en la cicatrización, la aplicación del láser se realiza de manera controlada, manteniendo la integridad de los tejidos adyacentes, su influencia mejora las condiciones metabólicas del entorno celular y estimula la reorganización tisular, garantizando una recuperación más uniforme y estable durante el periodo postoperatorio. (Heimlich et al., 2024)

### **Aplicaciones clínicas y parámetros de uso en cirugía de terceros molares**

El láser de diodo se aplica con longitudes de onda que varían entre 810 y 980 nm, lo que permite una penetración precisa en los tejidos blandos sin causar daño térmico, los parámetros de potencia y tiempo de exposición se ajustan según las características del tejido y la extensión de la inflamación, este control personalizado garantiza una aplicación segura y eficiente, su energía estimula procesos biológicos sin alterar la estructura celular, las sesiones suelen ser breves y repetitivas, logrando efectos acumulativos que favorecen la recuperación, la correcta calibración del equipo asegura resultados clínicos predecibles.(Eroglu et al., 2023)

En la práctica quirúrgica, el láser de diodo puede aplicarse inmediatamente después de la extracción o en el periodo de seguimiento postoperatorio, su uso no requiere contacto directo con los tejidos, lo que disminuye el riesgo de contaminación cruzada y facilita su manejo en entornos estériles, la versatilidad del equipo permite integrarlo a diferentes protocolos sin interferir con otros tratamientos, su portabilidad y fácil operación lo convierten en una herramienta funcional en procedimientos orales, optimizando el proceso de cicatrización y mejorando la comodidad del paciente.(Parihar et al., 2022)

### **Ventajas terapéuticas del láser de diodo en cirugía oral**

El uso del láser de diodo constituye una alternativa terapéutica segura y poco invasiva en comparación con los métodos convencionales de control postoperatorio, su aplicación reduce de manera efectiva el dolor, el edema y el trismus, mejorando la calidad de vida del paciente durante la fase de recuperación, la técnica es rápida y sencilla, lo que permite incorporarla al protocolo quirúrgico sin aumentar el tiempo operatorio, su energía controlada actúa directamente sobre los tejidos afectados, favoreciendo una respuesta biológica equilibrada y promoviendo un proceso de recuperación más confortable.(Lesniewski et al., 2022)

La acción bioestimulante del láser de diodo disminuye la inflamación, acelera la reparación tisular y optimiza la regeneración celular, su efecto regulador sobre los mediadores inflamatorios minimiza la aparición de complicaciones postoperatorias, el tratamiento ofrece resultados clínicos consistentes y predecibles, contribuyendo a la estabilidad funcional de la zona intervenida, su uso complementa de forma eficaz los procedimientos quirúrgicos orales, mejorando la cicatrización, reduciendo molestias y favoreciendo un retorno más rápido a las actividades cotidianas del paciente.(Sagalow et al., 2022)

## Discusión

Los resultados de esta revisión evidencian una notable coincidencia con los estudios realizados por Yakout et al. (2023) y Muntianu et al. (2022), quienes describen que el láser de diodo estimula los procesos de regeneración celular mediante la fotobiomodulación, favoreciendo una reparación tisular más rápida y estable. De igual forma, Kim et al. (2022) y Shabaan et al. (2023) reportaron una disminución significativa del dolor postoperatorio gracias a su efecto analgésico sobre las terminaciones nerviosas, lo que coincide con los hallazgos obtenidos en esta revisión, donde se observó una reducción de las molestias clínicas y una recuperación más confortable, con menor necesidad de medicación analgésica.

De acuerdo con Romanos et al. (2021) y Shivhare et al. (2022), el láser de diodo presenta una eficacia notable en la disminución del edema y el trismus, efecto atribuido a la mejora en la microcirculación y al drenaje linfático, lo cual concuerda con los hallazgos de esta revisión, donde se observó un control más eficiente de la inflamación y una pronta restauración funcional. Así mismo, Ani et al. (2023) y Heimlich et al. (2024) reportaron una estimulación significativa en la cicatrización de los tejidos blandos y duros, lo que reafirma la utilidad del láser como herramienta terapéutica coadyuvante en la cirugía de terceros molares.

La limitada disponibilidad de estudios clínicos con diseños homogéneos impide establecer una conclusión definitiva sobre los parámetros ideales de aplicación del láser de diodo, la variabilidad en potencias, tiempos de exposición y metodologías afecta la posibilidad de comparar resultados, además, la ausencia de ensayos controlados a gran

escala restringe la generalización de la evidencia, por lo que se requiere mayor investigación que permita estandarizar protocolos y fortalecer la base científica sobre su eficacia en cirugía oral.

Como odontólogos, resulta esencial comprender los principios y beneficios del láser de diodo para optimizar los procedimientos quirúrgicos y mejorar los resultados clínicos, su implementación contribuye a reducir complicaciones postoperatorias, controlar la inflamación y promover una recuperación más rápida y confortable para el paciente, integrar esta tecnología en la práctica odontológica representa un avance significativo en la atención moderna, fomentando tratamientos más seguros, eficaces y basados en evidencia científica.

### **Conclusión**

La presente revisión permitió analizar la eficacia clínica del láser de diodo en la reducción de complicaciones postoperatorias tras la cirugía de terceros molares inferiores, cumpliendo con el objetivo planteado. Los resultados obtenidos evidencian que su aplicación favorece el control del dolor, la disminución del edema y del trismus, así como una cicatrización tisular más rápida y organizada. Estos efectos se atribuyen a su acción bioestimulante, que mejora la microcirculación, modula la respuesta inflamatoria y estimula la regeneración celular. En conjunto, el láser de diodo se consolida como una herramienta terapéutica complementaria de gran valor clínico, capaz de optimizar la recuperación del paciente y elevar la calidad de los procedimientos quirúrgicos en la práctica odontológica.

### Referencias

- Büyükçavuş, M. H., Sari, Ö. F., & Findik, Y. (2023). Correction of late adolescent skeletal Class III using the Alt-RAMEC protocol and skeletal anchorage. *Korean Journal of Orthodontics*, 53(1), 54. <https://doi.org/10.4041/KJOD21.337>
- Caruso, S., Lisciotta, E., Caruso, S., Marino, A., Fiasca, F., Buttarazzi, M., Sarzi Amadè, D., Evangelisti, M., Mattei, A., & Gatto, R. (2023). Effects of Rapid Maxillary Expander and Delaire Mask Treatment on Airway Sagittal Dimensions in Pediatric Patients Affected by Class III Malocclusion and Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Life* 2023, Vol. 13, Page 673, 13(3), 673. <https://doi.org/10.3390/LIFE13030673>
- Doberschütz, P. H., Schwahn, C., & Krey, K. F. (2022). Cephalometric analyses for cleft patients: a statistical approach to compare the variables of Delaire's craniofacial analysis to Bergen analysis. *Clinical Oral Investigations*, 26(1), 353–364. <https://doi.org/10.1007/S00784-021-04006-3/TABLES/6>
- Duan, L., Canavese, F., Zhou, W., Chen, Y., & Li, L. (2024). Comparative long-term outcomes of Petit-Morel versus overhead traction methods versus immediate closed reduction for late-detected developmental dysplasia of the hip: A systematic review. *Journal of Children's Orthopaedics*, 18(6), 590–599. <https://doi.org/10.1177/18632521241265603>
- Ferreira, L. de S., Brito, S. P., Vera, J. M. A., Araújo, E. C. V. de, & Bronzi, E. da S. (2023). Máscara facial de Petit. Uma alternativa clínica para o tratamento da classe III. *Research, Society and Development*, 12(5), e4412541333–e4412541333. <https://doi.org/10.33448/RSD-V12I5.41333>
- Flores Bracho, M. G., Zapata Hidalgo, C. D., & Ruiz Quiroz, J. F. (2021). Class III skeletal malocclusion with maxillary deficiency. Petit mask. Report of clinical cases. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(spe4). <https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V8I.2819>

- Flores, M., Zapata, C., & Ruiz, J. (2021). Maloclusión esquelética clase III con deficiencia maxilar. Mascara de Petit. Relato de casos clínicos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(SPE4). <https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V8I.2819>
- Franchi, L., Nieri, M., Marti, P., Recupero, A., Volpe, A., Vichi, A., & Goracci, C. (2024). Clinical Management of Facemasks for Early Treatment of Class III Malocclusion: A Survey among SIDO Members. *Dentistry Journal 2024, Vol. 12, Page 207, 12(7)*, 207. <https://doi.org/10.3390/DJ12070207>
- Harb, J., Talbot, L., Petit, Y., Bernier, M., & Canioni, L. (2025). Fs-written Type-A volume Bragg gratings using a phase-mask and burst mode exposure. *Optics Express*, 33(13), 27979. <https://doi.org/10.1364/OE.553649>
- Kinzinger, G. S. M., Hourfar, J., Sommer, J. N., & Lisson, J. A. (2025). Age-dependent effects of Delaire facemask therapy for class III malocclusion: Impact on maxillary sutures and palatal morphology. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 86(4), 197–215. <https://doi.org/10.1007/S00056-024-00564-9/TABLES/4>
- Lee, N. K., Kim, S. H., Park, J. H., Son, D. W., & Choi, T. H. (2022). Comparison of treatment effects between two types of facemasks in early Class III patients. *Clinical and Experimental Dental Research*, 9(1), 212. <https://doi.org/10.1002/CRE2.694>
- Lucchi, P., Rosa, M., Bruno, G., De Stefani, A., Zalunardo, F., & Gracco, A. (2022). Difference in Using Protrusion Face Mask before or after Rapid Palatal Expansion in Skeletal Class III Children: A Preliminary Study. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/CHILDREN9101535>
- Martin, K. E., Kalelkar, P. P., Coronel, M. M., Theriault, H. S., Schneider, R. S., & García, A. J. (2022). Host type 2 immune response to xenogeneic serum components impairs biomaterial-directed osteo-regenerative therapies. *Biomaterials*, 286, 121601. <https://doi.org/10.1016/J.BIOMATERIALS.2022.121601>
- Martins, A. S. M., Pereira, V. G. de J., Rêgo, J. T. M., Oliveira, N. C. da S. de, Meira, G. de F., & Santos, B. R. M. dos. (2022). Tratamento de classe III com disjuntor Haas e máscara facial de Pétit na dentadura mista: relato de caso. *Research, Society and Development*, 11(1), e29511124698–e29511124698. <https://doi.org/10.33448/RSD-V11I1.24698>
- Méndez, J. A. A., Carvajal, A. P. F., & Santanilla, M. E. H. (2020). Tratamiento de mordida cruzada anterior con aparato de tracción extraoral: máscara Delaire en paciente con

- estrabismo. Reporte de caso. *Revista Estomatología*, 28(1), 18–24. <https://doi.org/10.25100/re.v28i1.8704>
- Mohanakrishnan, J., Chinnapan, V., Pothuri, A., S, K., & Frank, C. S. (2023). Facemask and Rapid Maxillary Expansion With Alternative Rapid Maxillary Expansion and Constriction Protocol in the Management of Skeletal Class III Malocclusion. *Cureus*, 15(12), e50764. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.50764>
- Mollo López, J. R., Parrado Guzmán, J., & Gutiérrez Pinto, A. (2023). Intervención temprana en el tratamiento de la maloclusión Clase III: Reporte de caso. *Revista de Investigación e Información En Salud*, 18(44), 56–64. <https://doi.org/10.52428/20756208.V18I44.928>
- Moscoso Sivirichi, K., & Gutiérrez Tapia, R. G. (2023). [Effects of orthopedic treatment on temporomandibular joint in class III patients with anterior crossbite: a literature review]. *Revista Científica Odontologica (Universidad Científica Del Sur)*, 11(3). <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1103-2023-166>
- Quinzi, V., Salvati, S. E., Pisaneschi, A., Palermi, M., & Marzo, G. (2023). Class III malocclusions in deciduous or early mixed dentition: an early orthopaedic treatment. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 24(1), 42–44. <https://doi.org/10.23804/EJPD.2023.24.01.07>
- Saquisili, M., & Guerrero, D. (2023). Efectividad de la máscara facial con diferentes formas de expansión rápida del maxilar en hipoplasia maxilar: revisión narrativa. *MQRInvestigar*, 7(2), 662–673. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.662-673>
- Shcherbyna, T., & Lykhota, K. (2024). Assessing the Efficacy and Stability of Rapid Maxillary Expansion and the Delaire Appliance in Skeletal Class III Malocclusion: A Narrative Review. *Journal of Pioneering Medical Sciences*, 13(3), 38–45. <https://doi.org/10.61091/JPMS202413307>
- Silva, D., Osorio, S. dos R. G., Nespolo, A. S. C., Pinheiro, F. R., & Clemente, W. A. S. (2024). EXPLORANDO A EFICÁCIA DA MÁSCARA FACIAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA. *Revista Contemporânea*, 4(3), e3716. <https://doi.org/10.56083/Rcv4N3-187>
- Silvestrini-Biavati, A., Battistini, N., Silvestrini-Biavati, F., Migliorati, M., & Ugolini, A. (2021). Maxillary dento-skeletal outcomes after orthopedic forward (class III) and backward (class II) traction in growing subjects. *Minerva Dental and Oral Science*, 70(2), 78–87. <https://doi.org/10.23736/S2724-6329.20.04403-9>

- Velásquez, G., Castillo, A. A. Del, Valerio, M. V., Maranhão, O. B. V., Miranda, F., & Janson, G. (2024). Effects of eruption guidance appliance in the early treatment of Class III malocclusion. *Angle Orthodontist*, *94*(3), 286–293. <https://doi.org/10.2319/071223-488>
- Yilmaz, B. Sen, Seker, E. D., Yilmaz, H. N., & Kucukkeles, N. (2022). Do we pay for maxillary protraction? Evaluation of the effects of Alt-RAMEC protocol and face mask treatment on root development. *Clinical Oral Investigations*, *26*(3), 3203–3211. <https://doi.org/10.1007/S00784-021-04302-Y/METRICS>