

## CASO CLÍNICO

### **FOTOBIMODULACIÓN CON OXÍGENO ACTIVADO Y LACTOFERRINA EN EL TRATAMIENTO DE CIRUGÍA PLÁSTICA PERIODONTAL: REPORTE DE CASO**

Pomares, Laura<sup>1</sup> ; Ramírez, Yared<sup>1</sup> ; Bernotti, Ana<sup>2</sup> ; Moreno-Garcés, Patricia<sup>3</sup> ; Rueda, Romelia<sup>4</sup> ; Sánchez-Ramírez, Carlos<sup>5</sup> 

1 Estudiante de Odontología, Escuela de Odontología Universidad Jose Antonio Paez, Valencia Venezuela.

2 Periodoncista e implantólogo. Escuela de odontología Universidad Central de Venezuela.

3 Ortodoncista, profesor instructor. Escuela de odontología Universidad Central de Venezuela.

4 Periodoncista e implantólogo. Escuela de Odontología de la Universidad José Antonio Páez. Valencia, Venezuela.

5 MSc. Medicina Oral, Escuela de odontología de la Universidad José Antonio Páez. Valencia, Venezuela.

Autor de contacto: Carlos Sánchez-Ramírez

e-mail: [odcarlossanchez@gmail.com](mailto:odcarlossanchez@gmail.com)

#### Cómo citar este artículo:

**Vancouver:** Pomares L, Ramírez Y, Bernotti A, Moreno-Garcés P, Rueda R, Sánchez-Ramírez C.

Fotobiomodulación con oxígeno activado y lactoferrina en el tratamiento de cirugía plástica periodontal: reporte de caso IDEULA. 2024;(13): 89-108.

**APA:** Pomares, L., Ramírez, Y., Bernotti, A., Moreno-Garcés, P., Rueda, R. y Sánchez-Ramírez, C. (2024).

Fotobiomodulación con oxígeno activado y lactoferrina en el tratamiento de cirugía plástica periodontal: reporte de caso. *IDEULA*, (13), 89-108.

**Recibido:** 1/8/24

**Aceptado:** 27/8/24

### RESUMEN

La cirugía plástica periodontal corrige las condiciones mucogingivales, principalmente recesiones gingivales. Las terapias de fotobiomodulación y de oxígeno activo con lactoferrina son coadyuvantes que aceleran el proceso de regeneración tisular. El objetivo es describir el manejo de un paciente de 55 años que fue sometido a cirugía plástica periodontal para recubrimiento radicular en conjunto con terapia de fotobiomodulación, oxígeno activado y lactoferrina (Blue®m). Se evaluó mediante el examen clínico y registro fotográfico la presencia de eritema, tejido de granulación, sangrado, presencia de supuración y la epitelialización de la zona tratada, además de evaluar el dolor a través de la escala visual análoga. Se empleó Técnica de Túnel con injerto de tejido conectivo libre de paladar; aplicando sesiones diarias de fotobiomodulación de 4 J/cm<sup>2</sup> a las 24, 48, 72 horas, e indicando terapia tópica con Blue®m gel durante 15 días aunado al uso diario de enjuague bucal Blue®m, por 7 días luego de haberse cumplido las 72 horas post cirugía; se realizaron controles postoperatorios a las 48, 72 horas y en los días 7, 15, y 30. Se observó tejido de granulación a las 72 horas, una epitelización total a los 7 días y la disminución de la hipersensibilidad dental, de un 5/10 al inicio del tratamiento a 0/10 según escala visual análoga. Se sugiere que la combinación de fotobiomodulación con oxígeno activado y lactoferrina muestra efectos clínicos favorecedores de la regeneración tisular luego de una cirugía plástica periodontal.

**Palabras claves:** fotobiomodulación, oxígeno activo, lactoferrina, cirugía plástica periodontal, Bluem, láser



## PHOTOBIMODULATION WITH ACTIVATED OXYGEN AND LACTOFERRIN IN THE TREATMENT OF PERIODONTAL PLASTIC SURGERY: CASE REPORT

### ABSTRACT

Periodontal plastic surgery corrects the deformities or mucogingival conditions, treating mainly the gingival recessions, Photobiomodulation and active oxygen lactoferrin therapies are adjuvants that accelerate the process of tissue regeneration. The aim of this research is to describe the management of a 55-year-old patient who was submitted to periodontal plastic grafting for root coating in conjunction with photobiomodulation therapy and activated oxygen with lactoferrin (Blue®m). Clinical examination and photographic record were used to evaluate the presence of erythema, granulating tissue, bleeding, suppuration and epithelialization of the treated area, as well as to assess pain through the visual analog scale. Tunnel technique with free graft of palate connective tissue was used; daily photobiomodulation sessions of 4 J/cm<sup>2</sup> at 24, 48, 72 hours and indicating topical therapy of Blue gel for 15 days combined with daily use of Blue®m mouthwash for 7 days after 72 hours post-surgery; Postoperative controls were performed at 48, 72 hours and on days 7, 15 and 30. Tissue granulation was observed at 72 hours, total epithelialization at 7 days and the decrease in dental hypersensitivity from 5/10 at the beginning of treatment to 0/10 according to an analog visual scale. It is suggested that the combination of photobiomodulation with activated oxygen and lactoferrin shows clinical effects favoring tissue regeneration after periodontal plastic surgery.

**Keywords:** photobiomodulation, active oxygen, lactoferrin, periodontal plastic surgery, Blue®m, laser.

La recesión gingival (RG) es la migración apical del margen gingival causado por diferentes condiciones o patologías asociadas con la pérdida de inserción y puede ocurrir en cualquiera de las superficies del diente (bucal, palatino, lingual o interproximal)<sup>1-3</sup>; dicha condición puede afectar una única unidad dental, un grupo de dientes, o incluso a toda la dentición del paciente. Es importante destacar que los pacientes con recesión gingival pueden llegar a presentar hipersensibilidad dental y afección de la zona cervical a causa de lesiones cariosas o abrasiones, en adición al problema estético en sí<sup>1-4</sup>.

Esta condición mayormente es tratada mediante la cirugía plástica periodontal (CPP) de recubrimiento radicular, pudiendo aplicarse diversas técnicas quirúrgicas combinadas o no, con injertos tisulares, dependiendo del tipo de RG y si es aislada o múltiple, basando el criterio de selección de la técnica en restituir o regenerar el tejido perdido, con el objetivo de devolver la funcionalidad y mejorar la estética del paciente<sup>1,3,4</sup>. Aunado a considerar factores asociados, espesor gingival, ancho gingival, presencia de lesiones cervicales no cariosas, hipersensibilidad dental; los factores quirúrgicos (dificultad de la técnica, destreza y experiencia del operador, entre otros) pueden comprometer los resultados y pronóstico del tratamiento. La técnica quirúrgica debe ofrecer resultados predecibles, aceptables a nivel funcional y estético, que a su vez brinde satisfacción al paciente luego de su ejecución<sup>1-6</sup>.

Al igual que cualquier otra intervención quirúrgica, la CPP es asociada a varias complicaciones postoperatorias, entre las que se encuentran la cicatrización tardía de las heridas, el dolor postoperatorio y la hipersensibilidad dental; por estas razones se desarrollan cada vez más terapias coadyuvantes que fomenten una rápida y cómoda recuperación del paciente mediante la estimulación de distintos procesos metabólicos que intervienen en la curación de la lesión y el manejo del dolor, mencionando principalmente la terapia de fotobiomodulación (FBM) aunada a la terapia tópica de oxígeno activo y lactoferrina<sup>3-9</sup>.

La FBM, definida como una terapia no farmacológica que utiliza fuentes de luz no ionizantes, que incluyen láseres de baja potencia (100-500 mw), en el espectro rojo (600-700 nm) e infrarrojo (710-980 nm). Es un proceso no térmico que involucra cromóforos endógenos que provocan eventos fotofísicos (lineales y no lineales) y fotoquímicos en diversas escalas biológicas. Este proceso produce resultados terapéuticos que incluyen, entre otros, el alivio del dolor, modulación de la inflamación, inmunomodulación y promoción de la cicatrización<sup>10,11</sup>.

Los efectos biológicos inducidos por la FBM comienzan con la interacción de fotones de radiación con cromóforos endógenos específicos citocromo C oxidasa. Este proceso crea un gradiente de protones que ayuda en la producción de adenosín trifosfato (ATP). Además, contribuye a una producción controlada de especies reactivas de oxígeno y a la activación de múltiples factores de transcripción<sup>10,12</sup>; lo que resulta en una cicatrización acelerada así como la disminución del dolor

postoperatorio. En cuanto al manejo de la hipersensibilidad, la terapia de FBM es considerada mínimamente invasiva al disminuir el dolor y la inflamación, reduciendo el malestar de los pacientes y, permitiendo lograr una evolución favorable y rápida luego de los procedimientos.

En relación con el uso de la terapia de oxígeno activo y lactoferrina, se ha demostrado mediante diversos estudios que el oxígeno activo por sí solo, revierte la hipoxia tisular *in situ* rápidamente, erradica las bacterias anaeróbicas y promueve la curación de heridas al estimular los procesos de neovascularización, producción de colágeno, reepitelización y la degradación de tejido necrótico; que aunado a la lactoferrina, que es una glicoproteína multifuncional que neutraliza la respuesta inmune excesiva, promueve las fases iniciales de la cicatrización, al mejorar la formación de tejido de granulación la síntesis de componentes de la matriz extracelular, además de estimular la proliferación y migración de fibroblastos y queratinocitos, obteniendo una mayor y acelerada reepitelización<sup>13,14</sup>. Teniendo esto en cuenta, y debido a la escasa literatura reportada, se contempla como objetivo de este estudio es describir el manejo de un caso de CPP de recubrimiento radicular con terapia de FBM junto con oxígeno activo y lactoferrina (Blue®M).

## REPORTE DE CASO

Se presenta el caso de un paciente masculino de 55 años de edad, no fumador, sin antecedentes personales ni familiares contributivos, quien acude a consulta refiriendo inconformidad estética con su sonrisa e incomodidad por hipersensibilidad dental. Al examen clínico (Figura 1), se evidencia recesión gingival en múltiples UD de la zona anterosuperior; y luego de ser sometido a la escala visual análoga, el paciente refirió hipersensibilidad dental cuantificada en 5/10, donde 0 representa ausencia de hipersensibilidad y 10 la mayor hipersensibilidad posible.

Es así, como Cortellini et al.<sup>14</sup> proponen el abordaje diagnóstico de la unidad dentogingival para clasificar las recesiones gingivales, las condiciones mucogingivales relevantes asociadas y lesiones cervicales con una visión orientada al tratamiento, como se puede observar en la Tabla 1, con las mediciones realizadas durante el diagnóstico del paciente.

**Tabla 1.** Diagnóstico de fenotipo gingival y recesión gingival<sup>16</sup>

UD	Tipo de recesión	Zona gingival			Zona dental	
		PRG	EG	ATQ	LCE (a-b)	Escalón (+/-)
11	RT2	4 mm	fino	2 mm	A	+
21	RT2	4mm	fino	2 mm	A	+
22	RT2	3mm	fino	2 mm	A	-
23	RT1	3mm	fino	4 mm	A	+

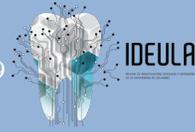
PRG: Profundidad de la recesión límite cemento-esmalte hasta la cresta, EG: Espesor gingival, ATQ: tejido queratinizado  
LCE: Límite cemento-esmalte

El eritema, la presencia de tejido de granulación, el sangrado, la supuración y la epitelización de la lesión quirúrgica se evaluaron de forma clínica y haciendo registros fotográficos postoperatorios estandarizados, a las 48, 72 horas y posteriormente los días 7, 15 y 30, de acuerdo con los parámetros sugeridos por el índice de curación de tejidos blandos propuesto por Lingamaneni et al.<sup>15</sup> (Tabla 2). Además, se incorporó como variable, la percepción del dolor e hipersensibilidad dental del paciente durante el tiempo postoperatorio, evaluados a través de la escala visual análoga (EVA).

**Tabla 2. Índice de curación de Landry et al.<sup>15</sup>**

**Puntuación del índice de curación. Hallazgos clínicos**

<b>1 : Muy pobre</b>	Color del tejido: $\geq 50\%$ de la encía roja Respuesta a la palpación: Sangrado Tejido de Granulación: Presente Margen de incisión: no epitelizado, con pérdida de epitelio más allá del margen de incisión Supuración: presente
<b>2: Pobre</b>	Color del tejido: $\geq 50\%$ de la encía roja Respuesta a la palpación: Sangrado Tejido de Granulación: Presente Margen de incisión: no epitelizado, con tejido conectivo expuesto
<b>3: Buena</b>	Color del tejido: $\geq 25\%$ y $< 50\%$ de la encía roja Respuesta a la palpación: sin sangrado Tejido de Granulación: ninguno Margen de incisión: no hay tejido conectivo expuesto
<b>4: Muy buena</b>	Color del tejido: $< 25\%$ de la encía roja Respuesta a la palpación: sin sangrado Tejido de Granulación: ninguno Margen de incisión: no hay tejido conectivo expuesto
<b>5: Excelente</b>	Color del tejido: todos los tejidos son rosados Respuesta a la palpación: sin sangrado Tejido de Granulación: ninguno Margen de incisión: no hay tejido conectivo expuesto



## Protocolo de tratamiento

Posterior al consentimiento informado y a la terapia periodontal básica, se procedió a realizar bajo anestesia local, la CPP de recubrimiento radicular, aplicando la Técnica de Túnel (Figura 2) con injerto conectivo libre de paladar<sup>16</sup>. La Técnica de Túnel está diseñada para tratar RG múltiples, mantener el nivel de las papilas y evitar incisiones que comprometan la vascularidad del tejido interdental. Las incisiones surculares se realizaron con un bisturí No.15 Zibone Systems CST-H04 (Figura 2A) para comenzar la disección de espesor parcial, la cual se extendió hasta que se estableció la continuidad entre todos los sitios de recesión sin elevar las papilas (Figura 2D). Se utilizaron instrumentos especializados de microcirugía (Devemed® instruments), micro periostotomo curvo, para separar el colgajo espesor total hasta la línea mucogingival (Figura 2B) y el micro bisturí de Orban modificado para crear el túnel mucoso apical en la base de las papilas (Figura 2C y 2D).

El acondicionamiento mecánico de la superficie radicular fue realizado con instrumental rotatorio de alta velocidad y piedras de diamante de forma redonda o de balón No.3 grano medio y fino (Figura 3B) para eliminar cualquier escalón presente en la superficie; seguido del acondicionamiento químico que se realizó con la aplicación de ácido fosfórico al 37% (Figura 3C) dejándolo actuar por 15 segundos<sup>17</sup>, seguido de lavado profuso con la jeringa triple con un chorro de agua/aire (Figura 3D), se seca someramente y se aplica gel Blue®m para la descontaminación y desinfección de la superficie radicular y de los tejidos circundantes, dejándolo actuar durante 2 minutos y se lavó con solución fisiológica (Figura 3F y 3G). Se utilizó un injerto de tejido conectivo subepitelial<sup>15,16,18,19</sup> tomado del paladar (Figura 2) y se midió para la adecuación dimensional en las áreas de los defectos (Figura 2H), se recortaron a medida con bisturí de zirconia No.15C (Zibone Systems CST-H04).

Después de establecer el tamaño del injerto requerido, se determinó el acceso del mismo al espacio subgingival de manera de cubrir las recesiones contiguas (Figura 4A). Después de que el injerto estuviera en posición, se utilizaron los instrumentos de microcirugía, junto con la sutura de ácido poliglicólico 4-0 de la marca GDT® con técnica colchonero vertical modificada de Salama<sup>17</sup> para suturar y estabilizar los colgajos e injerto (Fig. 4).



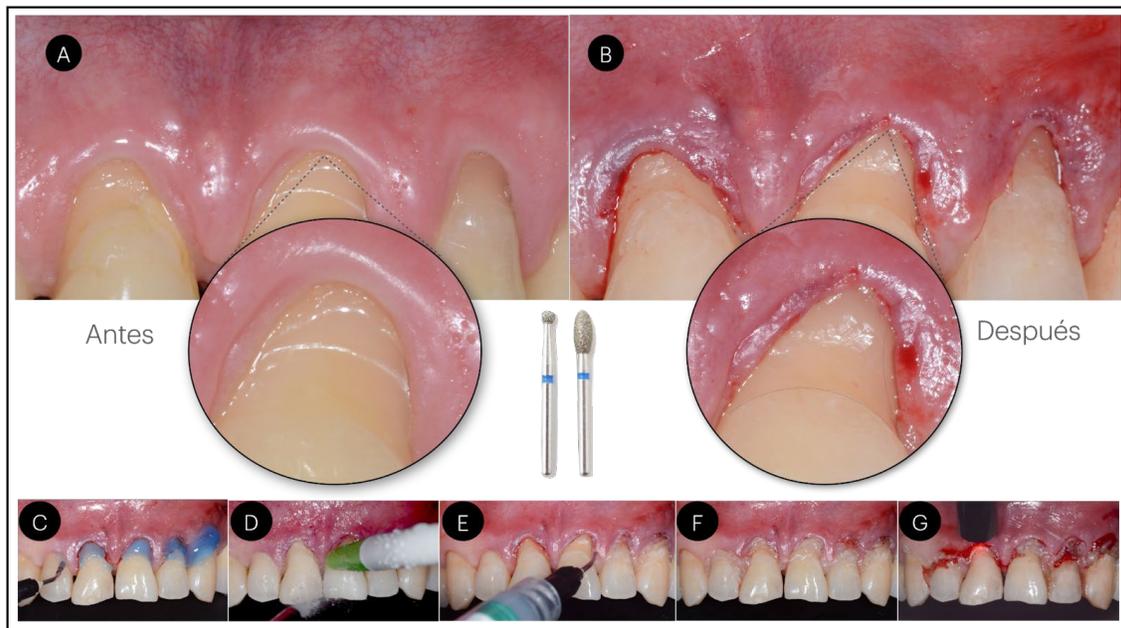
**Figura 1:** Diagnóstico de recesiones gingivales.

1A: Fotografía intrabucal inicial. 1B, 1C y 1D: Medición de la distancia entre el margen gingival y la unión amelocementaria de las UD 11,21 y 22.

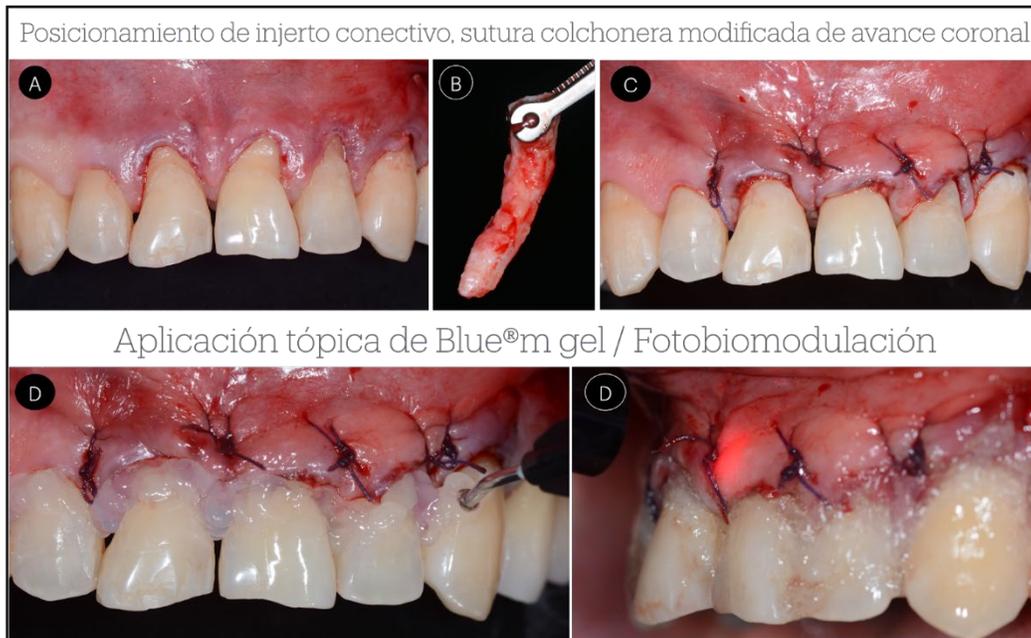


**Figura 2:** Cirugía plástica periodontal de recubrimiento radicular con técnica de túnel. Injerto libre de palabra y fotocoagulación.

2A: incisiones sulculares. 2B: incisión sulcular que se extiende a lo largo del eje longitudinal radicular hasta la línea mucogingival con un micro bisturí con punta de cucharilla. 2C: separación del colgajo de espesor total hasta la línea mucogingival con un micro periostotomo. 2D: creación del túnel mucoso apical a la base de la papila bucal con el micro bisturí de Orban modificado. 2E y 2F: Incisión guía para la toma del injerto mucoso con bisturí de zirconia. 2G: Separación del injerto libre del paladar (zona donante del paladar, sangrante). 2H: Medición del injerto de tejido conectivo subepitelial. 2I: Activación de la punta del láser de diodo en papel de articular azul. 2J: Fotocoagulación de la zona donante del paladar con láser diodo de 980nm a una potencia de 1,5W con una punta activa de 400 µm paralela a la zona, dejándola actuar por 60 segundos por punto. 2K: Zona donante post-fotocoagulación con láser de diodo. Posterior aplicación de Blue®m gel.

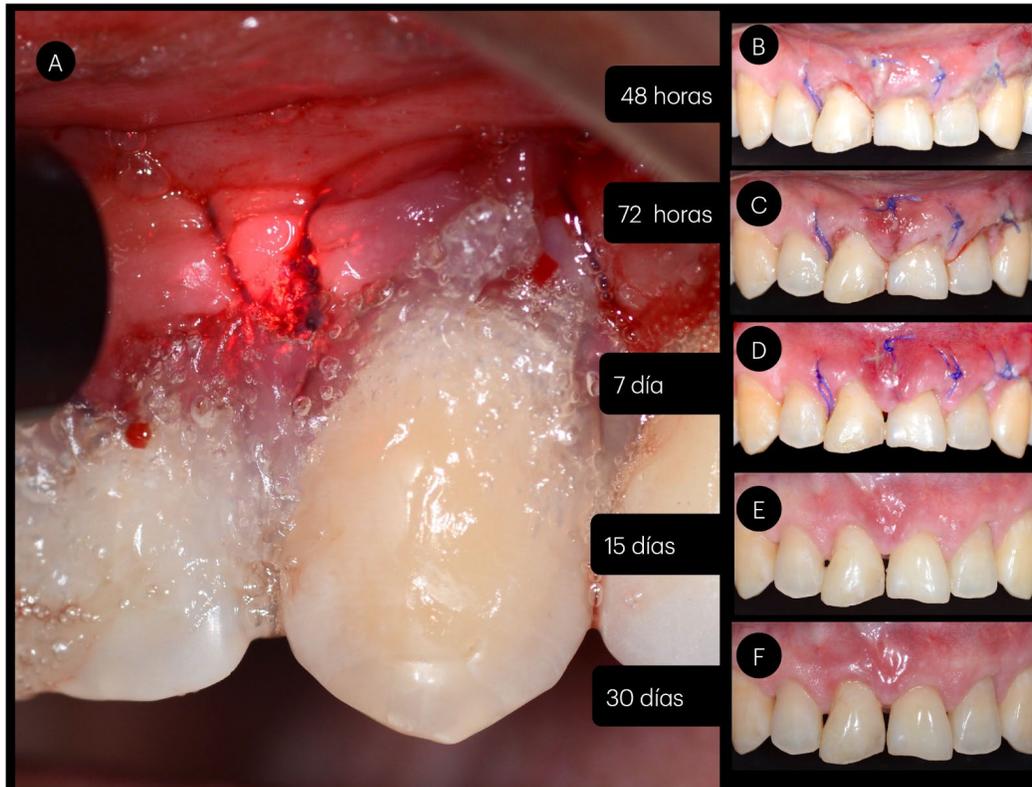


**Figura 3:** Acondicionamiento radicular mecánico y químico. 3A: Presencia de escalones en la superficie radicular de las UD 11, 21, y 23. 3B: Superficie radicular acondicionada mecánicamente, con la ayuda de piedras de diamante de balón y redonda N°3. 3C: Acondicionamiento químico: aplicación de ácido fosfórico al 37% dejándolo actuar durante 15 seg. 3D: Lavado profuso con la jeringa triple con un chorro de agua/aire por 15 seg. Secado ligero de la superficie con aire. 3E: Aplicación de Blue®m gel sobre la superficie radicular porosa a causa del grabado ácido. 3F: Aplicación de Blue®m gel sobre la superficie radicular y tejidos circundantes, dejándolo actuar durante 2 minutos. 3G: terapia con láser de diodo como tratamiento de la hipersensibilidad dentaria, así como para la descontaminación y desinfección de la superficie radicular y de los tejidos circundantes. Posterior lavado con solución fisiológica.

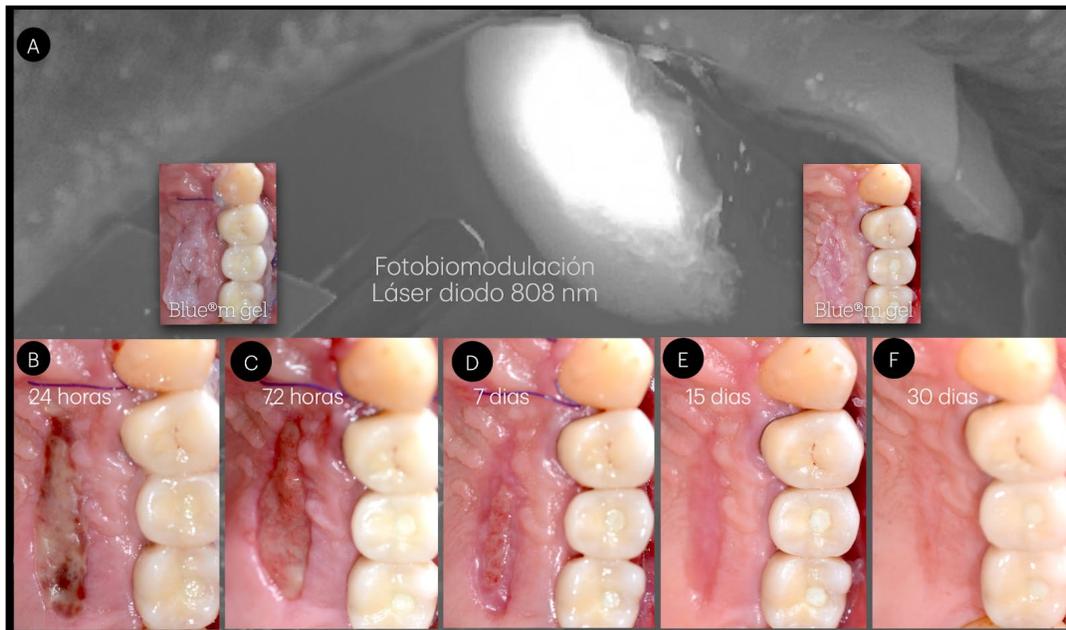


**Figura 4.** Posicionamiento de injerto conectivo. Sutura colchonera modificada de avance coronal. Aplicación tópica de Blue®m gel y FBM.

4A: Determinación del acceso del injerto al espacio subgingival. 4B: Injerto de tejido conectivo subepitelial dimensionalmente adecuado para ser introducido a través del surco gingival. 4C: Posicionamiento y estabilización de los tejidos utilizando la técnica colchonera modificada de avance coronal con sutura de ácido poliglicólico 4-0. 4D: Aplicación de Blue®m gel sobre la herida e inmediata FBM con láser de diodo (potencia de 100mW y longitud de onda infrarroja de 808 nm) con emisión continua a 1 cm perpendicular de la zona de forma puntual.



**Figura 5.** Evolución de la zona receptora. 5A: Aplicación de Blue®m gel sobre la herida e inmediata FBM con láser de diodo (potencia de 100mW y longitud de onda infrarroja de 808 nm) con emisión continua a 1 cm perpendicular de la zona de forma puntual, en cada control post operatorio. 5B: Control a las 48 horas. 5C: Control a las 72 horas. 5D: Control del día 7. 5E: Control a los 15 días. 5F: Control a los 30 días.



**Figura 6.** Evolución de la zona donante del injerto. 6A: Aplicación de Blue®m gel sobre la herida e inmediata FBM con láser de diodo (potencia de 100mW y longitud de onda infrarroja de 808 nm) con emisión continua a 1 cm perpendicular de la zona de forma puntual, en cada control post operatorio. 6B: Control a las 24 horas. 6C: Control a las 72 horas. 6D: Control a los 7 días. 6E: Control a los 15 días. 6F: Control a los 30 días.

Posterior a la toma y posicionamiento del injerto en la zona receptora, se procedió a realizar fotocoagulación en la zona donante del paladar con láser diodo de 980nm (PIOON® Unilaser fabricado en Wuhan, China) a una potencia de 1,5W con una punta activa de 400  $\mu$ m paralela a la zona, dejándola actuar por 60 segundos por punto (Figura 2I, 2J y 2K).

Se indicó antibioticoterapia con amoxicilina más ácido clavulánico 875+125 mg una vez al día durante 7 días, e ibuprofeno 400 mg cada 8 horas por 3 días, sólo en caso de dolor. Se recomendó no realizar enjuagues bucales durante las primeras 72 horas; después de este periodo, se indicó el uso de enjuague bucal Blue®m 5 cc por 30 seg. una vez al día preferiblemente antes de ir a dormir.

En el postoperatorio inmediato, se realizaron terapia de FBM y terapia tópica con Blue®m gel sobre la herida (Figura 4D, 5A y 6A), dejándolo actuar durante 2 minutos, y se indicó la continuación de su aplicación de forma ambulatoria todas las mañanas durante 15 días.

Para la terapia de FBM implementada se utilizó un equipo de láser de diodo dual 650-808 modelo Therapy EC DMC®, con una potencia de 100mW y una longitud de onda roja de 650 nm con emisión continua para la aplicación, con un área de irradiación de 0,0984 cm<sup>2</sup>. La aplicación del láser se llevó a cabo a una distancia de 1cm perpendicular a la zona, de forma puntual y siguiendo



el protocolo descrito en la literatura (20,25,36), con una distancia de 2 cm entre puntos a lo largo del trayecto donde fue realizada la cirugía. La terapia de FBM se realizó en sesiones diarias de 2 J/2 cm<sup>2</sup> de tejido, inmediatamente después de la cirugía plástica periodontal (Fig. 1L), a las 24, 48, 72 horas postoperatorio y seguidamente en los controles del día 7, 13 y 20.

La dosificación de la densidad de energía se calculó según la fórmula  $dE = E/A$ . Como resultado, se obtuvieron las siguientes densidades de energía utilizadas:

$$dE = E/A \quad dE = \text{Densidad de energía} \quad E = \text{energía (2J)} \quad A = \text{área (0,0984 cm}^2\text{)}$$

$$dE = 2J / 0.0984\text{cm}^2 = 20,32J/\text{cm}^2$$

## Evolución

Se realizaron controles a las 48, 72 horas, y posteriormente a los 7, 13, 20 y 30 días, en los cuales se evaluó el patrón de curación utilizando el índice de Landry<sup>20</sup>, como se observa en la Tabla 3. Clínicamente, se observó presencia de tejido de granulación a las 72 horas, ausencia de supuración y de sangrado a la palpación durante el postoperatorio, una epitelialización total en el día 7 y una curación completa del tejido blando a los 15 días del tratamiento (Figuras 5 y 6). No se apreció ninguna alteración de las suturas ni del tejido con respecto al tratamiento utilizado. El paciente informó estar satisfecho con el tratamiento, destacando la ausencia de dolor, la disminución a 0/10 de hipersensibilidad dental (Tabla 3) y una mejora significativa en cuanto al aumento del contorno gingival y la calidad de vida.

**Tabla 3. Escala visual análoga y necesidad de analgésicos postratamiento**

Control	Escala Visual Análoga		Necesidad de analgesico
	Dolor postratamiento	Hipersensibilidad dental	Ibuprofeno de 400 mg
24 horas	4	2	Si
48 horas	0	1	No
72 horas	0	1	No
7 días	0	0	No
15 días	0	0	No
30 días	0	0	No

Tabla 4 . Evaluación de la cicatrización

Control de las fases de curación	Coloración % de tejidos rojos			Rosa	Supuración		Tejido de granulación		Sangrado a la palpación		Epitelización completa		Puntuación del índice de curación
	≥50%	≥25-<50%	>25%		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
48 horas (inflamatoria)	X				X	X			X			X	Pobre
72 horas			X		X	X			X			X	Pobre
Día 7			X		X		X		X	X			Muy buena
Día 15				X	X		X		X	X			Excelente
Día 30				X	X		X		X	X			Excelente

## DISCUSIÓN

La literatura menciona que la cirugía CPP de recubrimiento radicular, es el tratamiento estándar de las recesiones gingivales; sin embargo, se han desarrollado múltiples técnicas para lograr un óptimo abordaje para la diversidad de escenarios clínicos que existen <sup>3,6</sup>. A pesar de ser un procedimiento confiable, pueden presentarse complicaciones postquirúrgicas, como lo es la cicatrización tardía, a causa de infección o por irritantes locales que también generan hipersensibilidad dental; igualmente el manejo deficiente del tejido y la conformación de grandes heridas son factores que aumentan la posibilidad de fracaso del procedimiento quirúrgico; es por ello, que numerosos autores han propuesto el uso de terapias coadyuvantes para disminuir el riesgo de complicación y de esta manera, aumentar la previsibilidad del éxito del tratamiento <sup>8-10,19</sup>.

Los mecanismos involucrados en la FBM incluyen la modulación de mediadores químicos, estimulación de la proliferación y migración celular, regulación de la angiogénesis y remodelación del colágeno <sup>21</sup>. Diversas series de casos <sup>22-24</sup> han documentado la aplicación de la FBM en el tratamiento de pacientes sometidos a cirugía plástica periodontal. Los efectos positivos de la FBM pueden lograrse mediante la aplicación de diferentes longitudes de onda dentro de una ventana terapéutica de 1 a 500 mw. Se ha reportado un rango exitoso con la utilización de longitudes de onda de 650nm <sup>15,22,25,26</sup>. Los láseres en el espectro rojo pueden ser más adecuados debido a su afinidad por el citocromo C oxidasa y sus efectos a nivel celular <sup>10,12</sup>; para efectos de esta investigación se utilizó una longitud de 650 nm, encontrándose dentro de los parámetros recomendados en la literatura <sup>15,22,25,26</sup>. Lo que podría explicar la tasa de éxito en este reporte de caso, sin embargo es necesario realizar investigaciones con una muestra mayor.

La efectividad de la terapia FBM en la promoción del crecimiento celular en diferentes tejidos de la cavidad bucal es bien conocida y se utiliza para acelerar la cicatrización mediante el aumento de la actividad mitótica y los cambios en la síntesis de colágeno característicos de esta terapia <sup>12</sup>. Sun G et al.<sup>27</sup> subrayan la importancia de aplicar la terapia a 1cm de distancia de la herida. Además, la FBM es un tratamiento no invasivo que facilita la cicatrización y reparación exitosa de los tejidos <sup>10,13,23,28</sup>. Lavu V et al <sup>16</sup> explican que la FBM mejora el índice de curación esto en

comparación con tejidos que no recibieron terapia de FBM. Las observaciones mencionadas anteriormente están de acuerdo con los hallazgos del metanálisis de Yan et al.<sup>29</sup>. El aumento en el índice de curación es un hallazgo importante, ya que estos parámetros influyen en la estabilidad a largo plazo de los resultados obtenidos después de los procedimientos de cobertura de recesión<sup>29</sup>, en el caso presentado solo se realizó un control al día 30; sin embargo, se pudo observar una curación adecuada y una estabilidad de los tejidos, lo cual sugiere un éxito en el tratamiento.

Es crucial destacar que la dosificación precisa de la FBM es fundamental para garantizar la eficacia del tratamiento. Por lo tanto, es necesario calcular meticulosamente la densidad de energía en relación con el área irradiada. Los estudios revisados mostraron que parámetros similares resultaron beneficiosos<sup>15,22,25,26</sup>. Es relevante señalar que estas densidades de energías utilizadas oscilaron entre 3J/cm<sup>2</sup> - 17,5J/cm<sup>2</sup> - 15J/cm<sup>2</sup> - 19.51 J/cm<sup>2</sup>, la densidad de energía utilizada en este reporte de caso fue de 20,32J/cm<sup>2</sup>, lo cual concuerda con los estudios consultados, por lo tanto se sugiere que densidades de energías que van desde 3J/cm<sup>2</sup> hasta 20,32J/cm<sup>2</sup> resultan en un aumento en los índices de curación de los tejidos post cirugías periodontales.

En relación con la suplementación con oxígeno, se ha demostrado que esta contribuye a la muerte oxidativa de las bacterias, estimula la angiogénesis, acelera la formación de la matriz extracelular, aumenta la proliferación de fibroblastos y la deposición de colágeno, facilitando una cicatrización más rápida. El gel oral Blue®M, un producto que libera oxígeno y lactoferrina, presenta altas propiedades antimicrobianas, ha mostrado eficacia en estudios post-tratamientos en cirugías plásticas periodontales<sup>17,30</sup>. La lactoferrina tiene propiedades antimicrobianas, y es una glicoproteína involucrada en la defensa de primera línea contra infecciones bacterianas, reduciendo el estrés oxidativo a nivel molecular, por lo tanto, controla la respuesta inflamatoria<sup>31</sup>. Hallazgos similares han sido obtenidos por Leventis et al.<sup>13</sup>, los cuales concluyeron que la terapia tópica de oxígeno y lactoferrina surge como un enfoque diferente que demuestra ser efectivo en el control de bacterias patógenas y a su vez promueve la cicatrización postquirúrgica.

Los parámetros empleados para medir el índice de curación están basados en la existencia de eritema, la presencia de tejido de granulación, el sangrado, la supuración y la epitelialización. En este reporte de caso, se realizaron controles fotográficos el día 0, 3, 7, 15 y 30 y se realizó un registro basado en el índice de Landry et al<sup>15</sup>, donde se obtuvo una puntuación que osciló entre pobre a las 48 horas, muy buena al día 7 y excelente a partir del día 15. Esto sugiere que los protocolos utilizados en este caso demuestran la eficacia en el aumento de la cicatrización post cirugías periodontales, sin embargo nace la necesidad de realizar estudios controlados aleatorizados.

Mattei et al.<sup>32</sup> demostraron en 2021 que el enjuague bucal de Blue®M reduce el dolor postoperatorio y los signos clínicos de inflamación en heridas de la mucosa bucal. Estos resultados

respaldan los hallazgos de la presente investigación, en la que se utilizó este producto en múltiples presentaciones, teniendo una óptima microflora bucal para la cicatrización adecuada de los tejidos, por lo cual se propone este producto como coadyuvante en el tratamiento de la CPP de recubrimiento radicular.

En cuanto al dolor, autores han reportado una disminución del mismo según la EVA utilizando longitudes de onda de 660 nm <sup>15,22,25,26</sup>, aunque estos no fueron estadísticamente significativos. En el presente estudio, se observó una disminución del dolor a lo esperado. Del mismo modo, autores han reportado que la terapia tópica de oxígeno y lactoferrina ha disminuido el dolor postquirúrgico, concordando con Gounden, V. et al. <sup>23</sup> quienes mencionan que la aplicación de terapias de oxígeno disminuyen el dolor de manera significativa, así mismo lo reportan otros autores <sup>29,33</sup>. Es interesante mencionar que, además de la disminución del dolor, la comodidad del paciente fue satisfactoria y la necesidad de la ingesta de analgésicos fue únicamente en las primeras 24 horas, entendiéndose que en estos procedimientos se espera una incomodidad alta por parte de los pacientes, lo que se puede interpretar como una diferencia en la práctica clínica.

Al igual que en el presente estudio, De Souza et al. <sup>19</sup>, también usaron medicamentos como analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos. Por lo tanto, se sugiere emplear estas terapias como un coadyuvante en la inflamación y el dolor, destacando la indicación de bajas dosis de los analgésicos.

Es importante mencionar que la terapia de FBM es dosis dependiente aquí la importancia de la aplicación. Se han descrito diversos protocolos de la aplicación de la terapia en cuanto a la periodicidad. Existe controversia en la cantidad de sesiones, que varían en el postoperatorio <sup>15,22,25,26</sup>. En el caso presentado se realizó la irradiación inmediatamente, a las 24, 48, 72 horas postquirúrgica y a los 7 y 15 días. Por lo tanto, se recomienda la aplicación de la terapia FBM en 6 tiempos, considerando la misma densidad de energía y potencia para obtener resultados clínicamente significativos. Del mismo modo, existe gran variabilidad en el tiempo y la frecuencia de la aplicación del gel <sup>25,26,29</sup>, oscilando entre 5 a 10 minutos, sin embargo, con la aplicación del protocolo descrito en el presente estudio, se obtuvo una disminución clínica del dolor y una mejora en el índice de curación, lo que indica que el protocolo empleado actúa adecuadamente como terapia coadyuvante para el manejo postoperatorio en CPP.

En cuanto a la hipersensibilidad dental posterior a CPP de recubrimiento radicular los láseres de baja intensidad pueden inducir un efecto analgésico al modificar la despolarización de las fibras C, aumentando así la amplitud del potencial de acción de las membranas celulares. Esto, a su vez, puede aliviar el dolor. El mecanismo por el cual el oxígeno afecta a la hipersensibilidad dental es actualmente un tema de discusión en curso <sup>26</sup>. Pocos estudios evaluaron la hipersensibilidad dental después de los procedimientos de cirugía plástica periodontal más FBM y ninguno ha reportado la



utilización de oxígeno activo y lactoferrina. Sin embargo, D'Amario M et al <sup>26</sup> observaron una disminución significativa de hipersensibilidad dental en un grupo tratado con oxígeno y en el grupo de FBM inmediatamente después del tratamiento y después de 3 y 6 meses de terapia, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en este reporte de caso, sin embargo estos autores utilizaron terapias por separado. Esto subraya la necesidad de procedimientos estandarizados en estudios futuros que combinen las dos terapias para garantizar comparaciones más precisas.

La presencia de hipersensibilidad dental se evaluó antes, durante y después de la CPP de recubrimiento radicular y siempre fue autodeclarada por el paciente. Se utilizó EVA para confirmar la presencia de hipersensibilidad dental y su mejora; entre nuestro resultado, tuvimos una reducción clínicamente significativa en la HSD durante el tratamiento periodontal y después del día 30. Sobre la base de estos resultados y lo reportado en la literatura, se puede inferir que los procedimientos quirúrgicos como CPP de recubrimiento radicular pueden reducir la hipersensibilidad dental y mejorar la calidad de vida del paciente <sup>34</sup>.

## CONCLUSIÓN

La técnica de Túnel con injerto de tejido conectivo subepitelial, acompañada de terapias coadyuvantes como lo es la FBM con oxígeno activo y lactoferrina, estimula la regeneración tisular, modula los efectos antiinflamatorios y analgésicos, así como la hipersensibilidad dental, del mismo modo se observó una alta satisfacción del paciente al no presentar dolor ni inconformidades con el resultado del procedimiento, brindando una mejor experiencia en consulta y mayores beneficios en la evolución posoperatorios. Estos datos sugieren la utilización de la FBM y la terapia de oxígeno activo con lactoferrina como coadyuvantes eficaces y seguros durante y después de la CPP de recubrimiento radicular, siendo una alternativa no invasiva que ofrece importantes beneficios; sin embargo, debido al alto costo de la FBM y la terapia de oxígeno activo, es un tratamiento no asequible para todos los pacientes, factor que debe ser considerado. Asimismo, se necesitan más estudios para afirmar que dicho protocolo es eficaz, tomando en consideración que dicha investigación estableció el reporte de un solo caso.



## REFERENCIAS

1. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(December 2017):S219–29.
2. Ardila Medina CM. Recesión gingival: una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. *Av en Periodoncia e Implantol Oral*. 2009;21(1):35–43.
3. Di Pascua Dángelo M. Cirugía plástica gingival. *Tendencias en Med*. 2018;(52):143–8.
4. Lucana R, Machaca P. Cirugía Estética Periodontal. *Rev Actual Clínica*. 2014;48:2546–50.
5. Vignoletti F, Vignau RL, Gómez DR, Pérez AO, Mudarra SM. Caso Clínico Cirugía Plástica Periodontal: Factores Críticos para un Resultado Predecible: Caso clínico. *Gac Dent* 234. 2012;104–11.
6. Vicario-Juan M, Pascual-La Rocca A, M<sup>a</sup> Teresa VB, Santos-Aleman A. Técnicas de cirugía mucogingival para el cubrimiento radicular. *Rcoe*. 2006;11(1):61–73.
7. López Pinedo M, Li Wong JC. Cubrimiento radicular. *Rev Estomatológica Hered*. 2014;21(4):226.
8. Suchetha A, Esha T, Darshan B, Apoorva S, Divya B. Post-operative complications after periodontal surgery. *Int J Appl Dent Sci [Internet]*. 2018;4(4):152–6. Disponible en: [www.oraljournal.com](http://www.oraljournal.com)
9. Romero M, Veloso C, Krupp S. Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada. *Acta Odont Venez*. 2017;54(2):1–9.
10. da Silva TG, Ribeiro RS, Mencialha AL, de Souza Fonseca A. Photobiomodulation at molecular, cellular, and systemic levels. *Lasers Med Sci [Internet]*. 2023;38(1):1–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03801-6>
11. Hamblin MR, Huang YY, Sharma SK, Carroll J. Biphasic dose response in low level light therapy - an update. *Dose-Response*. 2011;9(4):602–18.
12. de Farias Gabriel A, Wagner VP, Correa C, Webber LP, Pilar EFS, Curra M, et al.

Photobiomodulation therapy modulates epigenetic events and NF- $\kappa$ B expression in oral epithelial wound healing. *Lasers Med Sci.* 2019;34(7):1465–72.

13. Leventis M, Deliberador T, Alshehri F, Alghamdi H. Topical oxygen therapy as a novel strategy to promote wound healing and control the bacteria in implantology, oral surgery and periodontology: A review. *Saudi Dent J [Internet]*. 2024;36(6):841–54. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.04.004>
14. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Periodontol.* 2018;89(February):S204–13.
15. Lingamaneni S, Reddy Mandadi L, Reddy Pathakota K. Assessment of healing following low-level laser irradiation after gingivectomy operations using a novel soft tissue healing index: A randomized, double-blind, split-mouth clinical pilot study. *J Indian Soc Periodontol [Internet]*. 2019;23(1):113–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6334552/>
16. Lavu V, Gutknecht N, Vasudevan A, S.K B, Hilgers RD, Franzen R. Laterally closed tunnel technique with and without adjunctive photobiomodulation therapy for the management of isolated gingival recession—a randomized controlled assessor-blinded clinical trial. *Lasers Med Sci [Internet]*. 2022;37(3):1625–34. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03411-0>
17. Salama H, Salama M, Garber D. The Tunnel Technique in the Periodontal Plastic Treatment of Multiple Adjacent Gingival Recession Defects: A Review. *Insid Dent.* 2008;(October):78–81.
18. Nassif MS, El-Korashy DI. Phosphoric acid/sodium hypochlorite mixture as dentin conditioner: a new approach. *J Adhes Dent [Internet]*. 2009;11(6):455–60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20011765>
19. de Souza Fonseca RR, Silva CP, de Senna Sastre BL, Tanaka EB, Carvalho TRB, de Oliveira PGFP, et al. Clinical Evaluation of Bilateral Multiple Gingival Recession Treatment with Autogenous Connective Tissue Graft Associated with Low-Level Laser Therapy. *J Clin Med.* 2023;12(6):1–12.
20. González Germán G, Peña Ruiz T, Tarancón Aguilar R. Terapia fotobiomoduladora láser con sesión única en el posoperatorio de frenectomías y frenotomías 2020-2023. *CISALUD* 2023. 2023;

21. Quijije-Ortega MA, Loor-Vega MP, Sornoza-Pin AA, Bacusoy-Mero V del R, Castillo-Chávez KD, Garcés-Vera GJ. Planificación de los servicios de epidemiología en los hospitales. *Dominio las Ciencias*. 2018;5(1):3.
22. Juliana H, Tarek S. Comparative study of the effect of BlueM active oxygen gel and coe-pack dressing on postoperative surgical depigmentation healing. *Saudi Dent J* [Internet]. 2022;34(4):328–34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.04.005>
23. Gounden V, Singh M. Hydrogels and Wound Healing: Current and Future Prospects. *Gels*. 2024;10(1).
24. Hopf HW, Rollins MD. Wounds: An overview of the role of oxygen. *Antioxidants Redox Signal*. 2007;9(8):1183–92.
25. Rasperini G, Acunzo R, Pellegrini G, Pagni G, Tonetti M, Pini Prato GP, et al. Predictor factors for long-term outcomes stability of coronally advanced flap with or without connective tissue graft in the treatment of single maxillary gingival recessions: 9 years results of a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2018;45(9):1107–17.
26. D'Amario M, Di Carlo M, Jahjah A, Mauro S, Natale S, Capogreco M. Ozone and Laser Effects on Dentin Hypersensitivity Treatment: A Randomized Clinical Study. *J Endod* [Internet]. 2024;50(5):554–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2024.02.007>
27. Sun G, Tunér J. Low-level laser therapy in dentistry. *Dent Clin North Am*. 2004;48(4):1061–76.
28. Romero I, Escalona L, Acevedo AM. Teorías y factores etiológicos involucrados en la hipersensibilidad dentinaria. *Acta Odontol Venez*. 2009;47(1):1–9.
29. Yan J, Zhang J, Zhang Q, Zhang X, Ji K. Effectiveness of laser adjunctive therapy for surgical treatment of gingival recession with flap graft techniques: a systematic review and meta-analysis. *Lasers Med Sci*. 2018;33(4):899–908.
30. Zabalegui I, Sicilia A, Cambra J, Gil J, Sanz M. Treatment of multiple adjacent gingival recessions with the tunnel subepithelial connective tissue graft: a clinical report. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. 1999;19(2):199–206. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10635186>
31. Schreml S, Szeimies RM, Prantl L, Karrer S, Landthaler M, Babilas P. Oxygen in acute and chronic wound healing. *Br J Dermatol*. 2010;163(2):257–68.
32. Mattei BM, Imanishi SAW, De Oliveira Ramos G, De Campos PS, Weiss SG,



Deliberador TM. Mouthwash with Active Oxygen (blue®m) Reduces Postoperative Inflammation and Pain. *Case Rep Dent.* 2021;2021.

33. Cunha EJ, Auersvald CM, Deliberador TM, Gonzaga CC, Esteban Florez FL, Correr GM, et al. Effects of active oxygen toothpaste in supragingival biofilm reduction: A randomized controlled clinical trial. *Int J Dent.* 2019;2019.
34. Peña Ruiz T, Reyes Guerra M. Laserterapia aplicada al tratamiento postquirúrgico de recesión periodontal por periodontitis agresiva . Presentación de un caso . *Cuba Salud;* 2022.