

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
ESCUELA DE POSGRADO**



TRABAJO ACADEMICO

REPARACIÓN DE FENESTRACIÓN ÓSEA VESTIBULAR ANTERO
SUPERIOR CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA ASISTIDO CON LASER
DE BAJA POTENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD DE
ESTOMATOLOGIA EN:**

ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

PRESENTADO POR:

C.D. JOSÉ GUILLERMO CARBAJAL PARRA

ASESOR:

DRA. ESP. YESSELIN MARGOT MIRANDA ZAMALLOA

LIMA – PERU

2021

INDICE

	Pág.
● RESUMEN	04
● INTRODUCCION	08
● FICHA DE DATOS PERSONALES	13
● ANAMNESIS	13
● MOTIVO DE CONSULTA	14
● ODONTOGRAMA	19
● DIAGNÓSTICO	26
● REPORTE DE CASO	28
● DISCUSION	43
● CONCLUSIONES	48
● BIBLIOGRAFIA	50
● TABLA DE FIGURAS:	
● Figura 1: Fotos extraorales iniciales	14
● Figura 2: Fotos intraorales iniciales	14
● Figura 3: Odontograma	19
● Figura 4: Radiografía panorámica pre tratamiento	20
● Figura 5: Radiografía lateral pre tratamiento	21
● Figura 6: Trazados cefalométricos	21
● Tabla 1: Análisis cefalométrico pre tratamiento de Ricketts	22
● Tabla 2: Análisis cefalométrico pre tratamiento de Steiner	23
● Tabla 3: Análisis cefalométrico pre tratamiento de Tweed	23
● Figura 7: Tomografía CB pre tratamiento-área de fenestración	24

● Figura 8: Tomografía Cone Beam pre tratamiento – vista axial	25
● Figura 9: Tomografía Cone Beam pre tratamiento – vista sagital	26
● Figura 10: Prominencias radiculares perceptibles	28
● Figura 11: Brackets superiores recién instalados	30
● Figura 12: Resortes de torque individual	31
● Figura 13: Comparación del torque anterior	32
● Figura 14: Equipo LASER	34
● Figura 15: Puntos de aplicación de LASER	34
● Figura 16: Aplicación de LASER	34
● Figura 17: Aparatos de contención	36
● Figura 18: Fotos intraorales frontales (Inicial y final)	36
● Figura 19: Fotos extraorales finales	37
● Figura 20: Fotos intraorales finales	37
● Figura 21: Radiografía panorámica post tratamiento	38
● Figura 22: Radiografía lateral post tratamiento	38
● Tabla 4: Análisis cefalométrico post tratamiento de Ricketts	39
● Tabla 5: Análisis cefalométrico post tratamiento de Steiner	40
● Tabla 6: Análisis cefalométrico post tratamiento de Tweed	41
● Figura 23: Tomografía CB post tratamiento – área fenestración	41
● Figura 24: Tomografía Cone Beam pre tratamiento – vista axial	42
● Figura 25: Tomografía Cone Beam pre tratamiento – vista sagital	43
● ANEXOS:	
● Tabla de abreviaturas	55

REPORTE DE CASO

**REPARACIÓN DE FENESTRACIÓN ÓSEA VESTIBULAR ANTERO
SUPERIOR CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA ASISTIDO CON LASER
DE BAJA POTENCIA**

RESUMEN

Las fenestraciones óseo vestibulares causadas por movimientos ortodónticos no controlados hacia huesos corticales delgados en la zona vestibular o las zonas lingual o palatina, no solo se pueden tratar con procedimientos invasivos como cirugías sino también se puede proceder conservadoramente con movimientos ortodónticos y con láser de baja potencia ¹. El presente reporte describe a un paciente que procuraba un tratamiento de ortodoncia debido a que “quería mejorar su línea de sonrisa”, la cual mostraba una retroinclinación de los incisivos superiores con exposición excesiva de la encía. Después del análisis de los exámenes auxiliares, se diagnóstico: Fenestración ósea vestibular a nivel de las piezas 1.1, 1.2, 2.1, 2.2. El tratamiento empleado consistió en combinar el tratamiento ortodóntico y la laserterapia para estimular la regeneración ósea vestibular a fin de propiciar las condiciones para conseguir la reparación de la lesión que es el cierre de la fenestración, mientras que se conseguían resolver los requerimientos estéticos que el paciente buscaba inicialmente. La terapia ortodóntica buscó lograr el movimiento hacia palatino de las raíces de los dientes anterosuperiores, complementada con resortes de torque individual, también llamados “torque springs”, además los dientes fueron irradiados con láser de baja potencia infrarrojo con longitud de onda de 810nm (nanómetros) y 6J (Joules) de energía para cada diente, aplicándolo cada 2 semanas durante los 17 meses que duró el tratamiento. La evaluación de control fue radiológica y tomográfica,

al inicio y al final del tratamiento. La tomografía final evidenció la correcta posición de las raíces en el maxilar, además, se observó la reparación total de las fenestraciones a nivel de los ápices de las piezas 11, 1.2 y 2.1, mientras que en la pieza 2.2 la reparación fue parcial. Con estos datos se puede concluir que el tratamiento de ortodoncia asistido con terapia láser de baja potencia es efectivo para la reparación de las fenestraciones óseo vestibulares.

Palabras clave

Terapia por luz de baja intensidad (DeCS), terapia por láser (DeCS), regeneración ósea (DeCS), ortodoncia correctiva (DeCS), ortodoncia (DeCS), regeneración ósea (DeCS)

**REPAIR OF UPPER ANTERIOR VESTIBULAR BONE FENESTRATION WITH
ORTHODONTIC TREATMENT WITH LOW LEVEL LASER-ASSISTED**

SUMMARY

Buccal bone plate fenestrations caused by uncontrolled orthodontic movements towards thin cortical bones in the vestibular, lingual or palatal areas can not only be treated with invasive procedures such as surgery, they can also be treated conservatively with orthodontic treatment and low level laser therapy ¹. This case report describes a patient who sought orthodontic treatment because she “wanted to improve his smile”, which showed upper incisors retroinclined and gummy smile. After the analysis of the auxiliary tests, a diagnosis was: Vestibular bone fenestration at the level of teeth 1.1, 1.2, 2.1, 2.2. The treatment was a combination of orthodontic treatment and laser therapy to stimulate bone regeneration in order to promote the conditions to achieve the repair of the lesion, which is the closure of the fenestration, while the esthetic requirements were solved. Orthodontic treatment achieved to moved upper anterior dental roots through palatine, with “torque springs”. In addition, teeth were irradiated with infrared low-level laser with a wavelength of 830 nm and 6 Joules of energy per tooth, applied every two weeks during the 17 months of orthodontic treatment. Clinical assessments were using bidimensional radiographies and cone beam computed tomographies pre and post treatment. Final tomography showed correct position of the roots into the maxillary bone and total healing of the fenestrations related to teeth 1.1, 1.2 and 2.1, while a partial healing was seen in 2.2. Also, final clinical evaluation demonstrated remarkable improvements at soft tissues and teeth positions. It can be concluded that orthodontic treatment assisted by low level laser therapy is effective for alveolar buccal bone plate fenestrations healing.

Keywords

Laser therapy (MeSH), Low-level laser therapy (MeSH), buccal mucosa (MeSH), corrective orthodontics (MeSH), bone regeneration (MeSH), orthodontics (MeSH)

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de ortodoncia es hoy en día uno de los procedimientos más realizados en la consulta odontológica. Desde el punto de vista estético, una de

las consecuencias con mayor impacto en la percepción de los pacientes, es la fenestración de la tabla ósea vestibular ².

El término “fenestración mucosa” fue explicado en 1967 por Menéndez, la definió como la perforación de la cortical ósea causada por las raíces dentarias ³. Años después, Serrano hizo una descripción minuciosa de esta situación clínica, la llamó “fenestración patológica gingivo-ósea” ⁴. Kelly et al. 1976, acuñan el término “fenestración apical” ^{5, 6}. Edel en 1981 describió la lesión como un defecto limitado al hueso alveolar que expone parcialmente la raíz dentaria y que no incluye al margen alveolar ⁷. Además, Yang, la describió como una ventana ósea por dónde emergen las raíces dentarias, también se incluye el término fenestración labial o apical cuando la mucosa es perforada por las raíces ⁸.

Las causas de las fenestraciones pueden ser traumáticas, infecciosas, de desarrollo. Sin embargo, en ortodoncia se produce la fenestración de la tabla ósea vestibular como consecuencia de la inclinación excesiva de la raíz hacia vestibular. El movimiento ortodóntico es regulado por el ligamento periodontal dentro de las bases óseas. Por tal razón, se debe realizar un análisis detallado de los maxilares de cada paciente, con especial atención en la altura y grosor del hueso que aloja las raíces de los dientes ⁹⁻¹². Fisiológicamente, los desplazamientos labiolinguales son los que mueven las raíces, acercándolas a las corticales, pudiendo causar fenestraciones y/o dehiscencias ¹⁰. Otro movimiento a considerar es la rotación dentaria, la cual se considera riesgosa si la dimensión vestíbulo – lingual de la raíz (después de la rotación) es mayor que el ancho del hueso ^{12,13}.

Frente a esta complicación, contamos con estrategias de tratamiento para solucionarla como realizar el movimiento ortodóntico de la raíz hacia palatino,

reposicionando el diente en el eje adecuado para colocar las raíces nuevamente dentro del tejido óseo ¹. Como siguiente paso, una alternativa de solución para lograr la reparación de la fenestración, es promover la formación de hueso nuevo mediante el uso del láser de baja potencia.

Los sistemas LASER (acrónimo de “light amplification by stimulated emission of radiation”), son utilizados en odontología desde 1960, y a la fecha se han desarrollado diferentes tipos y se han llevado a cabo estudios sobre su interacción con diferentes tejidos como piel, mucosas, dientes, huesos ¹⁴.

Los sistemas láser tienen diversas clasificaciones, una de ellas es según la potencia de energía: de alta y baja potencia. Los equipos láser de **baja** potencia son utilizados para realizar procedimientos no quirúrgicos, es decir, se utilizan para tratamientos paliativos de analgesia, antiinflamatorios y bioestimulantes. Los equipos láser de **alta** potencia, ofrecen procedimientos quirúrgicos (calientan, derriten, cortan), se utilizan también para reemplazar al bisturí o al instrumental rotatorio ¹⁵.

La terapia láser de baja intensidad (low level laser therapy-LLLT o low intensity laser therapy-LILT) o también llamada terapia láser de baja potencia (LBP o TLBP) consiste en suministrar energía lumínica bioestimulante directa a las células para generar un efecto fotoquímico, es decir, la luz es absorbida y estimula las reacciones químicas naturales como el aumento de la síntesis de Adenosín Trifosfato (ATP), Ácido ribonucleico (ARN), proteínas, etc ¹⁶.

Varios estudios han demostrado que LLLT tiene efectos estimulantes sobre las células óseas y puede acelerar el proceso de reparación del hueso, otros

reportaron una curación retardada de la fractura o algún efecto positivo después de LLLT ^{17, 31-35}.

Uno de los efectos producidos por el LBP es el antiinflamatorio, el cual se produce debido al aumento del drenaje linfático y vasodilatación que promueven la proliferación celular y estimulación de “*blastos*” (células formadoras), lo que lleva al aumento de la capacidad reparativa del hueso. Demostrando que la reparación y la mineralización ósea es estimulada por el LBP, cuya aplicación clínica es beneficiosa para la reparación de defectos óseos ¹⁸.

Para conocer en detalle el mecanismo de acción de la luz láser sobre el tejido óseo, debemos saber que ésta inicia cuando la radiación lumínica es captada por fotorreceptores específicos que forman parte de la Cadena Respiratoria Celular que se lleva a cabo en la mitocondria ¹⁹.

La respiración celular o también llamada oxidación de la glucosa, es el proceso mediante el cual se sintetiza Adenosín Trifosfato (ATP), fuente de energía celular, a partir de la glucosa. Incluyen procesos como la glicolisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte electrónico ²⁰.

En la mitocondria se encuentra el fotorreceptor más importante que capta la luz láser, es la enzima Citocromo C -Oxidasa, y desencadena la reacción del aumento de síntesis de ATP, sustancia química indispensable para que se desarrollen la mayoría de procesos celulares, rigiendo así la Cadena Respiratoria Celular ¹⁶ o fenómeno de óxido-reducción ²¹.

La radiación lumínica es absorbida por la molécula o fotoproducto débil convirtiéndolo en un fotoproducto estable, preparado para cumplir el rol de intermediario en diversas reacciones biológicas ²¹.

A nivel de los osteoblastos, la LLLT aumenta la actividad osteoblástica y decrece el número de osteoclastos ²². En el área de la implantología, esta característica explica la mejora en la reparación ósea y la consolidación de los implantes, favoreciendo su éxito ²³.

Durante el proceso de reparación ósea, la LLLT, estimula la proliferación celular en osteoblastos humanos y aumenta la expresión de proteínas esenciales en la formación ósea ²⁴.

Los osteoblastos al ser irradiados por el LBP, inician el proceso de remodelado óseo de la zona de la fenestración. La primera fase que describe este proceso es la **quiescente**, donde el hueso está en reposo, es así como se presenta la lesión de fenestración antes del tratamiento de ortodoncia. Los factores que inician el proceso de remodelado, aún no son conocidos ²⁵.

Luego inicia la segunda fase que es la **activación**, se da en la superficie ósea por la retracción de osteoblastos maduros que están en el endostio y por la disgregación de la membrana endóstica por acción de las colagenasas. En la fenestración, dicha membrana es la que se encuentra entre la raíz y la encía. La disolución de la membrana endóstica, produce la atracción de osteoclastos para iniciar la tercera fase que es la **reabsorción**, los osteoclastos disuelven matriz mineral del contorno de la fenestración, liberando factores de crecimiento. Con las pequeñas zonas reabsorbidas, se produce agrupamiento de preosteoblastos para dar paso a la fase de **formación**.

A los 30 días del depósito de material osteoide, empieza la última fase de la remodelación ósea, que es la **mineralización**, La cual termina a los 130 días en

el hueso cortical y a 90 días en el trabecular para regresar a la fase quiescente o fase de descanso ²⁵.

La aplicación clínica del LBP dependerá del efecto que se necesite, puede ser analgésico, antiinflamatorio, regenerativo o circulatorio, la energía aplicada variará entre 2 J/cm² (Joules) y 6 J/cm². Dosis bajas son regenerativas, dosis altas son analgésicas e inhibitoras. La forma de aplicación es puntual o en barrido directamente sobre la zona afectada ²⁶.

La utilización de la Terapia Láser de Baja Potencia (TLBP) para conseguir regeneración o reparación ósea se ve sustentada en diversos estudios y en revisiones sistemáticas realizadas en animales y en humanos, las cuales justifican su utilización basada en los efectos beneficiosos obtenidos para la comodidad y el bienestar del paciente y del ortodoncista ²⁷⁻³⁵.

El objetivo del presente reporte es mostrar el efecto del uso del láser de baja potencia como alternativa eficiente para el manejo de fenestraciones en la tabla ósea vestibular.

FICHA DE DATOS PERSONALES

Nombre del paciente : J.M.B.M.

HC : 2018 - 2536

Fecha de nacimiento : 04 de marzo de 1999

Edad : 30 años

Sexo : Femenino

Etnia : Mestiza

Domicilio : Villa El Salvador

Procedencia : LIMA

Grado de instrucción : Superior universitaria

ANAMNESIS

Paciente de género femenino, de 30 años de edad, con aparente buen estado general y localizada y orientada en tiempo, espacio y persona. Odontóloga.

A la consulta refirió que hace cinco años (2013) pasó por un segundo tratamiento ortodóntico que incluyó la extracción de los primeros premolares superiores e inferiores. Paciente presenta sonrisa gingival (Figura 1), los dientes no se aprecian nivelados, los incisivos superiores se encuentran inclinados hacia palatino (Figura 2), dicha inclinación de las coronas de los dientes antero superiores no son estéticamente aceptadas por la paciente, situación que la motiva a acceder a un nuevo tratamiento ortodóntico.



Figura 1. Extraorales A. Vista frontal B. Vista sonrisa C. Vista perfil

MOTIVO DE CONSULTA

“Deseo mejorar mi línea de sonrisa”.

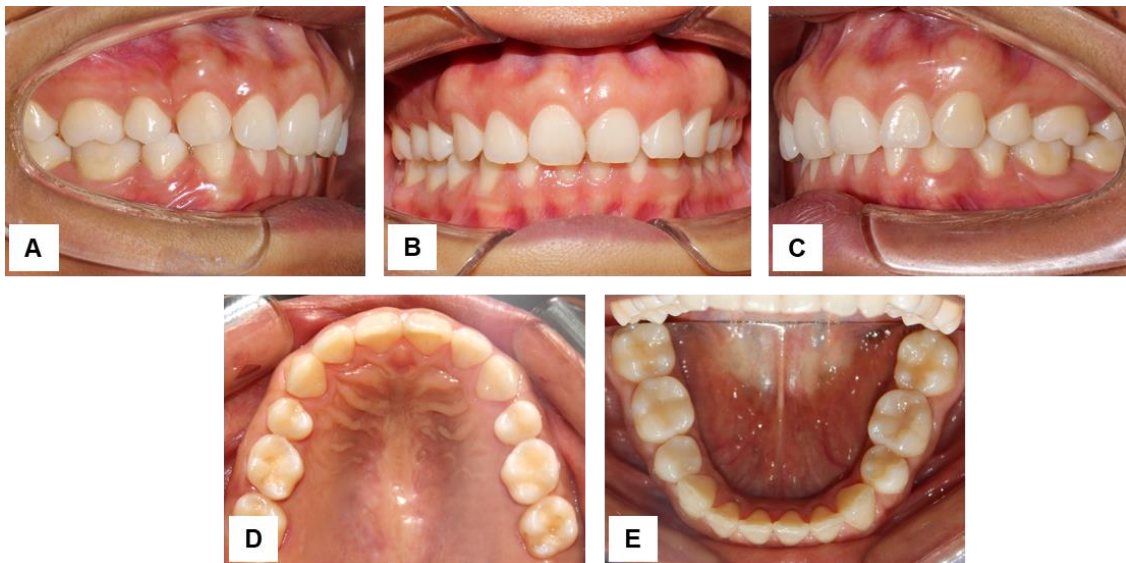


Figura 2. Intraorales A. Vista derecha B. Vista frontal C. Vista izquierda D. Vista oclusal superior E. Vista oclusal inferior

EXAMEN INTRAORAL

- Tejidos blandos
 - Labio superior:

- Ancho: Fino / **Normal** / Grueso
 - Longitud: Corto / **Normal** / Largo
 - Tonicidad: **Normal** / Hipotónico / Hipertónico
 - Posición: **Normal**/ Protruido / Retruido
- Labio Inferior:
 - Ancho: Fino / **Normal** / Grueso
 - Longitud: Corto / **Normal** / Largo
 - Tonicidad: **Normal** / Hipotónico / Hipertónico
 - Posición: **Normal**/ Protruido / Retruido
 - Cierre labial: **Competencia**/Incompetencia
 - Distancia interlabial en reposo: 0 mm
 - Distancia interlabial en máxima intercuspidad: 0 mm.
 - Vestíbulo:
 - Inserción anormal de frenillos: Labial superior / Labial inferior /
Lingual
 - Lengua:
 - Tamaño: **Normal** / Pequeña / Grande
 - Color: saburral
 - Posición: **Normal**/ Baja
 - Movilidad: **Normal** / Limitada
 - Piso de boca:
 - Indentación Bordes Laterales: Si /**No**
 - Paladar: Sin alteraciones
 - Orofaringe: Sin alteraciones
 - Hendidura Labio-Palatina: Si / **No**

- Operada
- Especifique el tipo de hendidura:
- Actividad Muscular
 - Buccinador: **Normal** / Hipofunción / Hiperfunción
 - Mentoniano: **Normal** / Hipofunción / Hiperfunción
- Componentes gingivales
 - Color de encía y textura : rosa coral, aspecto hiperqueratinizada, fibrosa (edematosa sin brillo), se aprecia relieve de las prominencias radiculares, grosor de encía es de dos mm. a nivel del tercio apical de las prominencias radiculares de las piezas anterosuperiores (1.1, 1.2, 2.1, 2.2)
 - Alturas, forma y contornos gingivales: alterados
 - Zenith gingival : irregulares
 - Papilas gingivales y agujeros negros: inflamadas
- Tejidos duros:
- Dientes: ausencia: 1.4, 1.8, 2.4, 2.8, 3.4, 3.8, 4.4, 4.8
- Arco Dentario
 - Forma
 - Superior: Triangular / Cuadrangular / **Ovalado**
 - Inferior: Triangular / Cuadrangular / **Ovalado**
 - Tipo
 - Superior: Alineado / **Espaciado** / Apiñado
 - Inferior: Alineado / **Espaciado** / Apiñado

- Curva de Spee: **Plana** / Acentuada
- Relacion intermaxilar:
 - RMD: Clase II de $\frac{1}{4}$ de cúspide
 - RCD: Clase II
 - RMI: Clase I
 - RCI: Clase I
- Overbite: 60% - Mordida profunda
- Overjet: 1 mm.
- Mordida abierta: Anterior / Esquelética / Posterior / Dentaria
- Mordida cruzada: Anterior / Esquelética / Posterior / Dentaria

EXAMEN EXTRAORAL

- Frontal
 - Biotipo facial: Braquifacial
 - Línea $\frac{1}{2}$ facial - Simetría bilateral: Asimétrica
 - Quintos faciales: no proporcionales
 - Tercios faciales: no proporcionales
 - Tercio Inferior: aumentado
 - Competencia labial: competente
 - Ancho bucal: ancho
- Perfil
 - Perfil - Convexidad Facial: Clase II
 - Divergencia del Plano Mandibular: normodivergente
 - Angulo nasolabial: Normal
 - Posición del labio Superior: Normal

- Posición del labio inferior: Normal
- Posición del mentón blando: Normal
- Evaluación extraoral frontal de sonrisa
 - Línea de la sonrisa: Alta
 - Simetría: Asimétrica
 - Arco de la sonrisa: No consonante - plana
 - Corredores bucales: Estrechos
 - Línea media dental: Inferior desviada a la derecha 1.5mm.
- Hábitos
 - Postura y marcha: normal
 - Lengua (deglución atípica): Normal
 - Masticación: Normal
 - Onicofagia: No
 - Tics nerviosos: no
 - Succión de pulgar: no
 - Instrumento musical (viento): no
 - Hábitos de sueño (succión, postura, apretamiento, rechinar): no
 - Otros: no
- ATM
 - Luxación discal con reducción derecha: Chasquido del lado derecho durante la apertura

ODONTOGRAMA

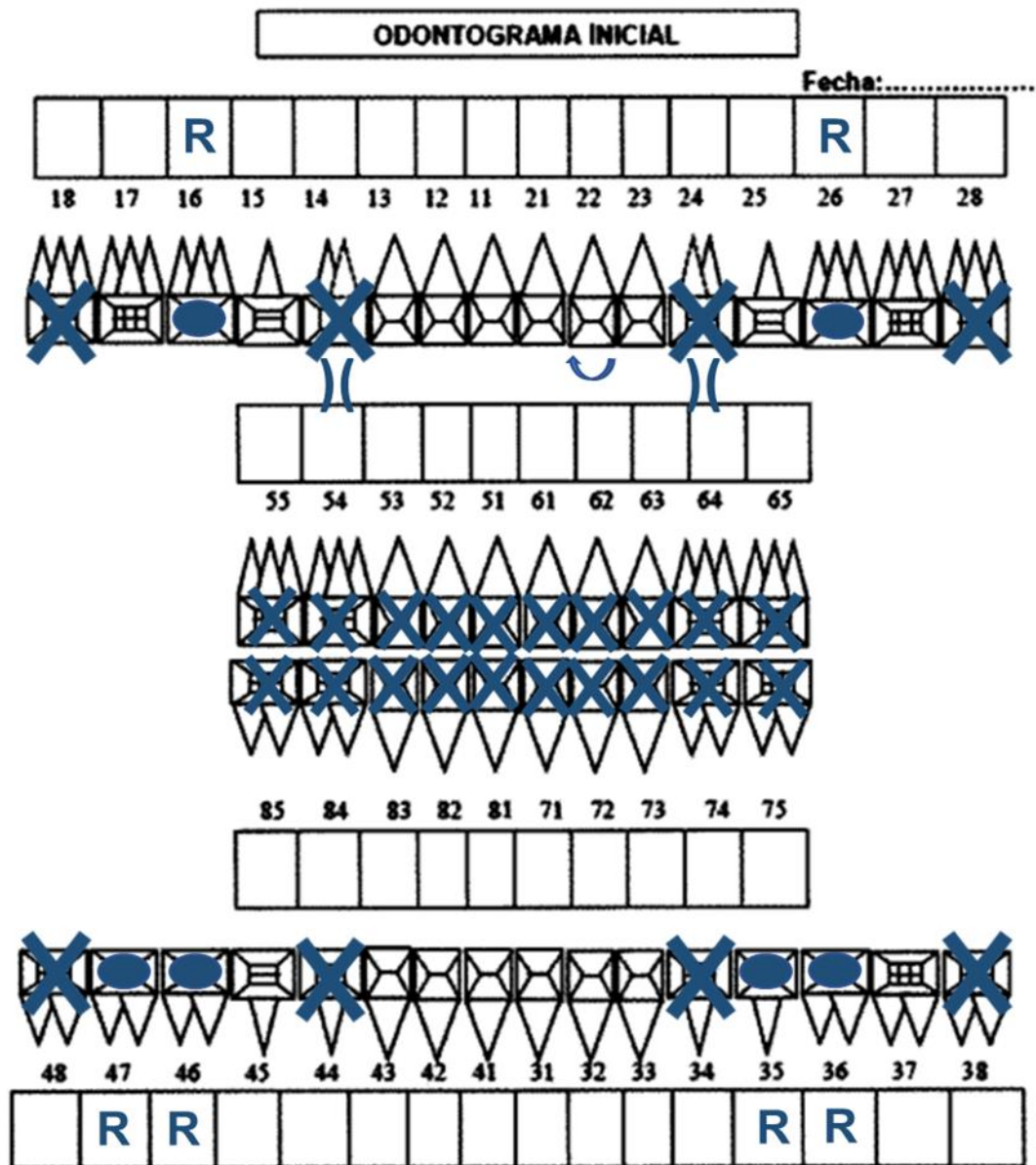


Figura 3. Odontograma de ingreso a tratamiento de Ortodoncia

ELEMENTOS DE AYUDA DIAGNÓSTICA

EXAMEN RADIOGRÁFICO

Se indicaron dos radiografías extraorales: panorámica y lateral estricta.

En la radiografía panorámica se observan: Senos paranasales neumatizados, superficies anteriores de ambos cóndilos se encuentran facetadas, estructuras óseas conservadas, ausencia de dientes 1.4, 1.8, 2.4, 2.8, 3.4, 3.8, 4.4, 4.8 (Figura 4).

En la radiografía lateral (Figura 5), se realizaron análisis cefalométricos de Steiner, Ricketts y Tweed (Figura 6). En dichos análisis, llama la atención la angulación del incisivo superior, indica inclinación pronunciada hacia palatino (Análisis de Ricketts-Tabla 1) (Análisis de Steiner-Tabla 2).



Figura 4. Radiografía panorámica pre tratamiento



Figura 5. Radiografía lateral pretratamiento

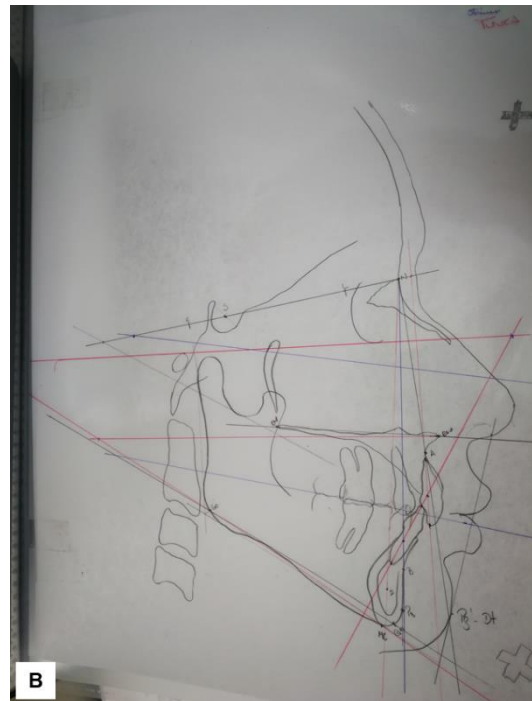
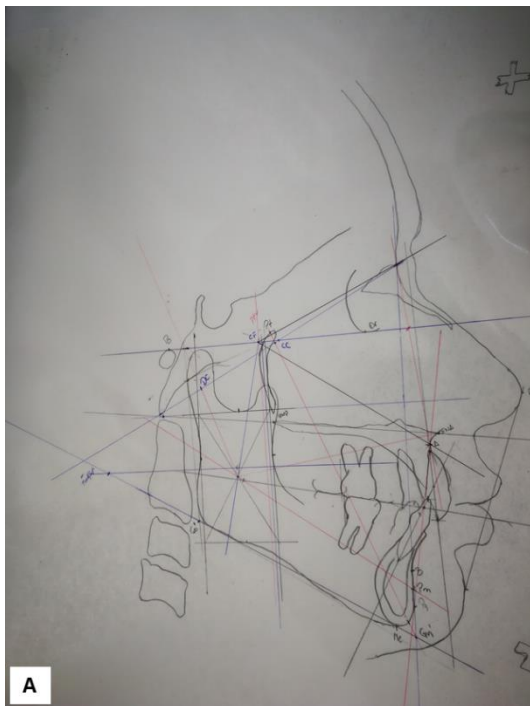


Figura 6. Análisis cefalométrico A. de Ricketts B. de Steiner y de Tweed

Factores	Norma y Desv. (9a)	Valores del Paciente	Interpretación
CAMPO I: PROBLEMA DENTAL			
1.- Relación Molar	-3 mm ± 3mm	-1 mm	
2.- Relación Canina	-2 mm ± 2mm	-1.5 mm	
3.- Overjet	2,5 mm ± 2,5mm	3.5 mm.	
4.- Overbite	2,5 mm ± 2,5mm	6 mm	
5.- Extrusión Incisivo Inferior	1,25 mm ± 2mm	3 mm	
6.- Angulo Interincisivo	130°+6°	150°	Incisivos retroinclinados (palatinizados)
CAMPO II: MAXILO MANDIBULAR			
7.- Convexidad Facial	2 mm ± 2mm	+7.5mm	Clase II
8.- Altura Facial Inferior	47° ± 4°	43.5°	
CAMPO III: DENTOESQUELETAL			
9.- Posición del Molar Superior	Edad + 3mm	24.5 mm	
10.- Posición del Incisivo Inferior	1 mm ± 2mm	1 mm	
11.- Posición del Incisivo Superior	3,5 mm ± 2mm	4.5 mm	
12.- Inclinación del Incisivo Inferior	22° ± 4°	19°	
13.- Inclinación del Incisivo Superior	28° ± 4°	12°	Palatinizados
14.- Plano Oclusal	0mm ± 3mm	1 mm	
15.- Inclinación del Plano Oclusal	22° ± 4°	23.5°	
CAMPO 4: PROBLEMA ESTÉTICO			
16.- Protrusión Labial	-2 mm ± 2mm	1 mm	
17.- Longitud del Labio Superior	24 mm ± 2mm	24 mm	
18.- Comisura Labial-Plano Oclusal	-3,5 mm	-3.5 mm	
CAMPO 5: RELACIÓN CRANEOFACIAL			
19.- Profundidad Facial	87° ± 3°	88.5°	
20.- Eje Facial	90° ± 3°	85°	
21.- Cono Facial	68° ± 3,5°	63°	
22.- Ángulo Plano Mandibular	26° ± 4°	28°	
23.- Profundidad Maxilar	90° ± 3°	95.5°	Maxilar protruido
24.- Altura Maxilar	53° ± 3°	58°	
25.- Plano Palatal-Plano de Frankfurt	1° ± 3,5°	5°	Plano palatino descendido
CAMPO 6: ESTRUCTURAL INTERNO			
26.- Deflexión Craneana	27° ± 3°	27°	
27.- Longitud Craneana Anterior	55 mm ± 2,5mm	47.5°	
28.- Altura Facial Posterior	55 mm ± 3mm	65 mm	
29.- Posición de la Rama Mandibular	76° ± 3°	77°	
30.- Localización del Porion	-39 mm ± 2mm	-33 mm	
31.- Arco Mandibular	26° ± 4°	36°	
32.- Longitud del Cuerpo Mandibular	65 mm ± 2,7mm	67 mm	

Tabla 1. Análisis cefalométrico de Ricketts

Factores	Norma	Valores del Paciente	Interpretación
1.- SNA	82° ± 2°	88.5°	Maxilar protruido
2.- SNB	80° ± 2°	81°	
3.- ANB	2° ± 2°	7.5°	Clase II
4.- SND	76° ± 2°	78°	
5.- S - L	51 mm ± 4mm	45 mm	Mandíbula retruida
6.- S - E	22 mm ± 4mm	15 mm	
7.- SN - GoGn	32° ± 4°	35.5°	
8.- SN - Poc	14° ± 4°	17°	
9.- IS - NA	4 mm ± 2mm	-2mm	Incisivo superior retruido
10.- IS . NA	22° ± 2°	4°	Incisivo superior palatinizado
11.- II - NB	4 mm ± 2mm	6 mm	
12.- II . NB	25° ± 2°	27.5°	
13.- Pg - NB	4mm ± 2mm	-1 mm	
14.- (Pg - NB) - (II - NB)	0mm	-7 mm	
15.- Angulo Interincisal	131° ± 4°	149.5°	Incisivos retroinclinados
16.- IS . SN	103° ± 2°	84°	
17.- IS - P. Palatino	70° ± 2°	85°	
18.- S - LS	0 mm	+4mm	Labio superior protruido
19.- S - LI	0 mm	+4mm	Labio inferior protruido

Tabla 2. Análisis cefalométrico de Steiner

Factores	Norma	Valores del paciente	Interpretacion
FMA	25°	30°	Hiperdivergente
FMIA	65°	61°	Inc inf vestibularizado
IMPA	90°	89°	Inc inf lingualizado

Tabla 3. Análisis cefalométrico de Tweed

EXAMEN TOMOGRÁFICO

Estudio del maxilar superior. En la vista frontal se observa ausencia de continuidad de cortical ósea vestibular y superficie radicular expuesta a nivel apical de las piezas 1.1, 1.2, 2.2. Fenestraciones de forma irregular con medidas de:

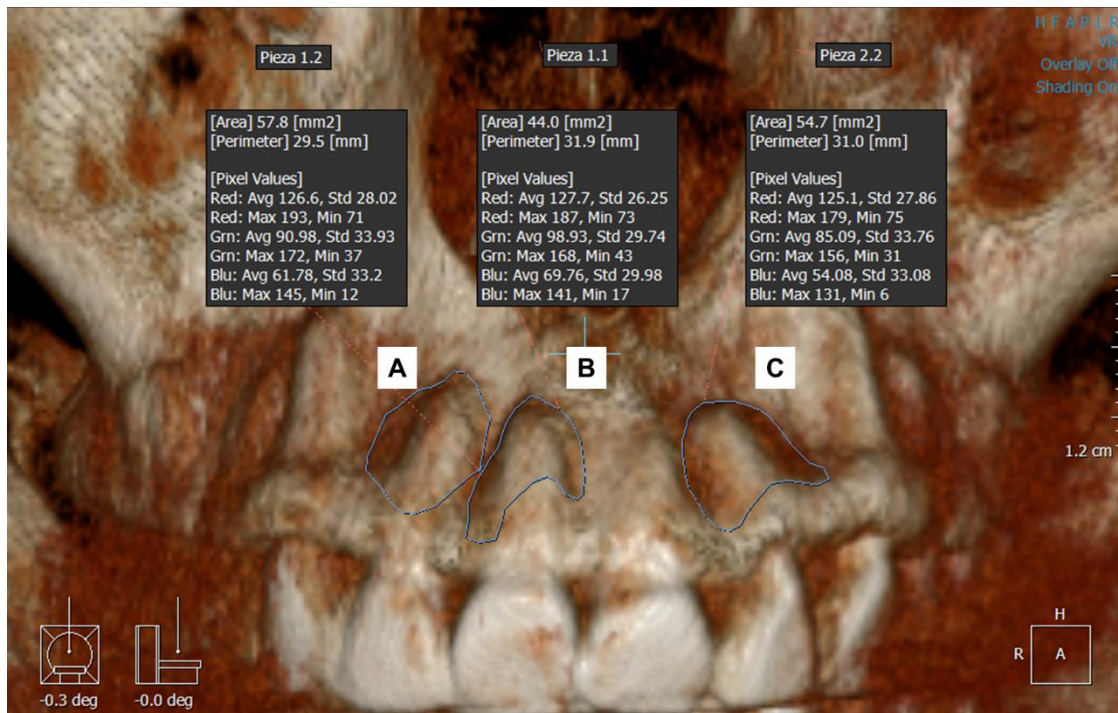


Figura 7. Tomografía Cone Beam – área de fenestraciones A. Pieza 1.2: 57.8mm²
B. Pieza 1.1: 44.00mm² C. Pieza 2.2: 54.7mm²

Dimensiones de las fenestraciones por cada diente (Figura 7):

Pieza 1.1: Área 44.0 mm², perímetro 31.9 mm.

Pieza 1.2: Área 57.8 mm², perímetro 29.5 mm.

Pieza 2.1: No hay fenestración de tabla ósea vestibular.

Pieza 2.2: Área 54.7 mm², perímetro 31.0 mm.

En la vista axial, los ápices de las piezas 1.1, 1.2, 2.2 se encuentran parcialmente fuera de las bases óseas, a nivel del tercio apical (Figuras 8 y 9):

El diámetro del ápice de la pieza 1.1 es de 5.1mm., de los cuales, 3.0mm se encuentran fuera de la base ósea.

El diámetro del ápice de la pieza 1.2 es de 5.6mm., de los cuales, 2.8mm se encuentran fuera de la base ósea.

El diámetro del ápice de la pieza 2.1 es de 5.0mm., de los cuales, 1.0mm se encuentran fuera de la base ósea.

El diámetro del ápice de la pieza 2.2 es de 6.3mm., de los cuales, 2.3mm se encuentran fuera de la base ósea.

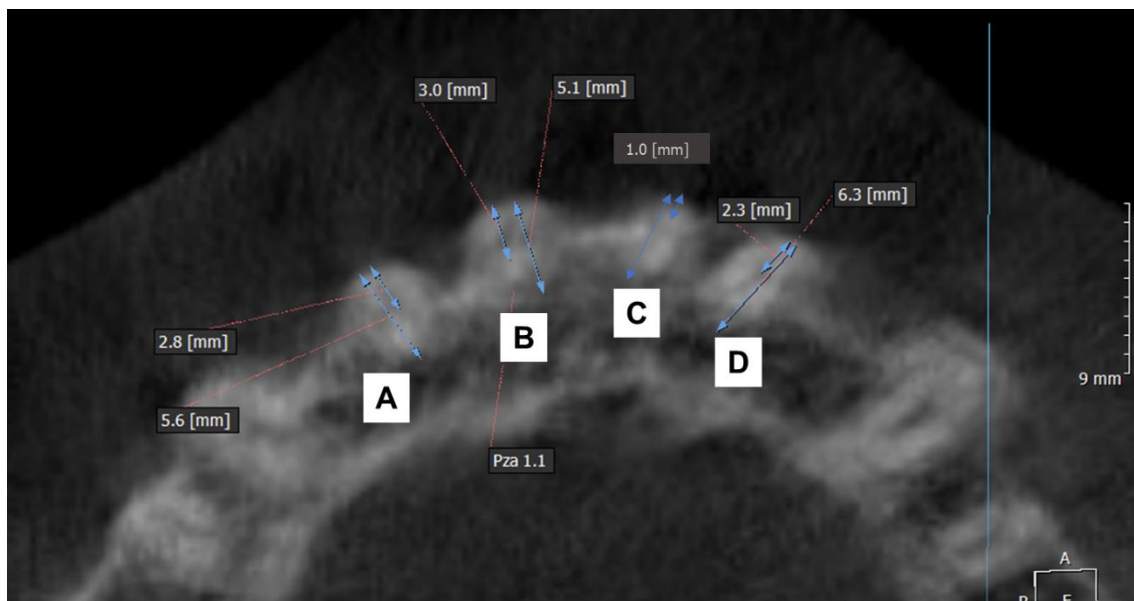


Figura 8. Tomografía Cone Beam – vista axial: Cantidad de porción radicular ubicada por fuera del hueso A. Pieza 1.2: 2.8mm B. Pieza 1.1: 3.0mm C. Pieza 2.1: 1.0mm D. Pieza 2.2: 2.3mm

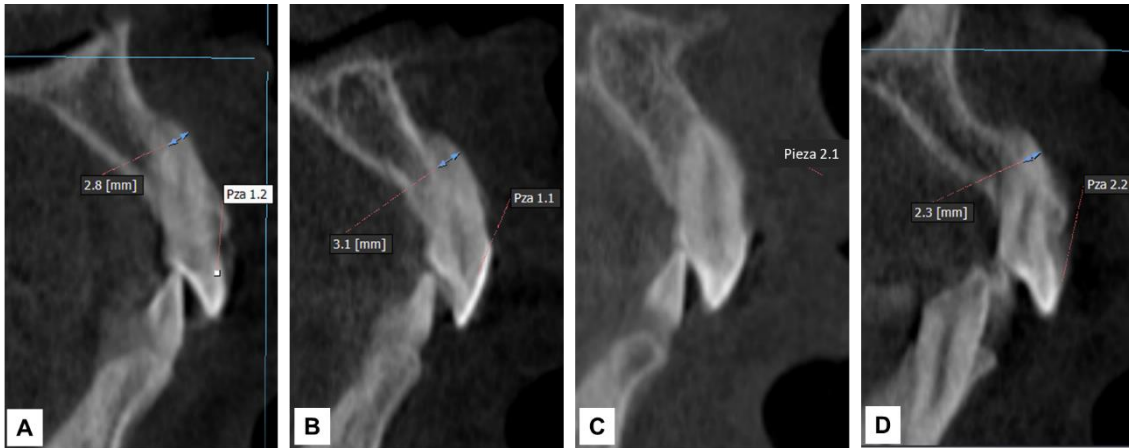


Figura 9: Tomografía Cone Beam pre operatoria - vista sagital: Eje dentario y porción radicular apical expuesta A. Pieza 1.2: 2.8mm B. Pieza 1.1: 3.1mm C. Pieza 2.1: 1mm D. Pieza 2.2: 2.3mm

DIAGNÓSTICO

DEL ESTADO GENERAL

Paciente de género femenino de 34 años de edad en aparente buen estado general (ABEG), aparente buen estado nutricional (ABEN), localizado y orientado en tiempo, espacio y persona (LOTEP). Sin alteraciones sistémicas referentes.

DE LAS CONDICIONES ESTOMATOLÓGICAS

Al examen extraoral y análisis fotográfico, presenta biotipo facial braquifacial, es asimétrica con predominio derecho, quintos faciales no son proporcionados, presenta nariz ancha, boca ligeramente ancha, el tercio facial inferior está aumentado, presenta competencia labial. De acuerdo al análisis de perfil, según la convexidad facial, paciente presenta patrón facial II, es normodivergente,

ángulo nasolabial de 90°, la posición del labio superior, del labio inferior y del mentón se encuentran dentro de la norma. De acuerdo al análisis fotográfico de sonrisa, paciente presenta línea de sonrisa alta, asimétrica, arco de sonrisa no consonante, corredores bucales estrechos, línea media dental superior coincidente, inferior desviada 1.5mm a la derecha.

1. Tejidos periodontales: Encía hiperqueratinizada, fibrosa, relieve de las prominencias radiculares marcadas, fenestraciones óseas vestibulares a nivel de las raíces de las piezas 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, grosor de encía es de dos mm a nivel del tercio apical de las piezas anterosuperiores.

2. Tejidos duros: Arcos dentarios superior e inferior de forma ovalada, restauraciones con resina en piezas 1.6, 2.6, 3.6, 3.7, 4.7, diastemas en distal de las piezas 1.3, 2.3, 3.3, 4.3. Ausencia de dientes 1.4, 1.8, 2.4, 2.8, 3.4, 3.8, 4.4, 4.8. La forma de los dientes es cuadrado, los tamaños son proporcionales, los puntos de contacto, conectores y troneras están alteradas, color de los dientes es 210, alineación alterada.

3. Diagnóstico Oclusal: Al examen oclusal en dinámica, presenta guía canina derecha e izquierda, con función de grupo derecha. No presenta guía anterior. Al examen en estática, presenta curva de Spee plana, relación molar clase II según Angle subdivisión derecha, relación canina clase II derecha. Presenta over bite de 60% y over jet de 1mm. No presenta desorden funcional muscular, luxación discal con reducción derecha sin dolor durante la apertura bucal, no presenta parafunción.

REPORTE DE CASO

Paciente de género femenino de 30 años de edad acudió a la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada San Juan Bautista, Lima-Perú, porque no le agrada su sonrisa, paciente refiere que las coronas de los incisivos centrales superiores se encuentran inclinados hacia palatino. Se le realizaron los estudios auxiliares como análisis de modelos, cefalometrías con análisis radiográficos de Steiner, Ricketts y Tweed. Los cuales evidenciaron, durante los trazados cefalométricos, la posición de las raíces de los incisivos centrales superiores fuera del hueso alveolar y el eje de los incisivos demasiado verticalizados, hallazgo que se confirmaría posteriormente con el análisis tomográfico, el cual evidenció fenestración de la tabla ósea vestibular a nivel de los incisivos superiores 1.1, 1.2, 2.2 (Figura 10).

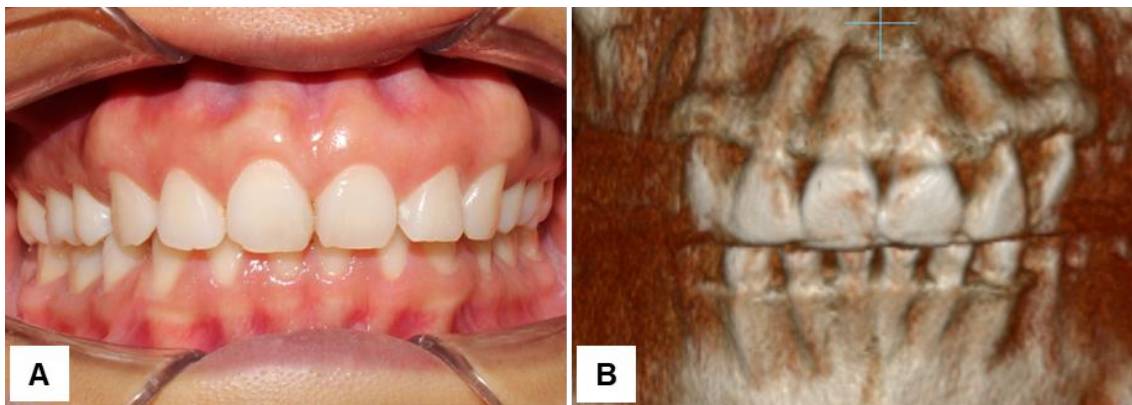


Figura 10. A. Prominencias radiculares clínicamente perceptibles B. Fenestraciones de tabla ósea vestibular.

Las opciones de tratamiento incluían: apicectomías de incisivos superiores, colocación de injertos óseos y mucosos, las cuáles fueron descartadas por ser terapias invasivas, eligiendo como alternativa conservadora y efectiva realizar el tratamiento de ortodoncia para lograr el movimiento de las raíces de los incisivos

superiores hacia palatino para alejarlas de la tabla ósea vestibular y permitir su reparación, además de la aplicación de laser de baja potencia en la fenestración, a fin de estimular la reparación ósea.

INSTALACIÓN APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA

Se realizó profilaxis y pulido de superficies dentarias previamente a la instalación de la aparatología ortodóntica fija. Inicialmente se instalaron brackets de prescripción Edgewise slot 0.022" x 0.028" en las piezas 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5; también se colocaron tubos simples Edgewise adhesivos en las piezas 1.6, 2.6 (Figura 11). Después de un mes, se cambiaron los brackets de las piezas 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 por brackets de la prescripción MBT (McLaughlin, Bennet, Trevisi) con la intención de lograr mayor inclinación positiva en sentido anteroposterior (Torque +17°), también se cambiaron los tubos adhesivos por tubos dobles convertibles soldados en bandas de piezas 1.6, 2.6 para poder soportar arcos más gruesos y no tener el problema de desprendimiento de éstos, además se instalaron tubos simples adhesivos en piezas 1.7 y 2.7

Después de 8 meses se instalaron los brackets inferiores en prescripción Edgewise 0.022" x 0.028", se colocaron tubos simples en las piezas 3.6 y 4.6. Durante el tratamiento, se apreció la presencia de diastemas entre las piezas 3.6-3.7 y 4.6-4.7, por lo que 8 meses después de haber colocado los brackets inferiores, se instalaron los tubos simples adhesivos en las piezas 3.7 y 4.7 para cerrar dichos diastemas.



Figura 11. Brackets superiores recién instalados

CONTROLES Y EVOLUCIÓN DEL CASO

El objetivo del tratamiento ortodóntico es lograr el movimiento de las raíces de los dientes anterosuperiores hacia palatino, a fin de alejar las raíces de la tabla ósea vestibular para dejar espacio para la reparación de la fenestración ósea.

Los controles se realizaron cada 2 semanas, los arcos de Niquel Titanio superiores fueron quemados y sinchados, los arcos de acero fueron sinchados. Estos procedimientos se realizaron para evitar el movimiento hacia vestibular de las coronas anterosuperiores. La sujeción de los arcos se alternó entre elásticos y ligaduras metálicas para hacer la presión gradual.

La secuencia de arcos para la arcada superior empezó con NiTi 0.014", NiTi 0.016", NiTi 0.018", NiTi 0.016" x 0.022", NiTi 0.018" x 0.025", se continuó con acero 0.019" x 0.025". Al realizarse el cambio de tubos en las molares superiores (1.6 y 2.6 con bandas) y agregar tubos adhesivos a las piezas 1.7, 2.7, se inició otra secuencia de arcos con NiTi 0.014", NiTi 0.016", NiTi 0.018" x 0.025", luego se cambió al arco de acero 0.018" x 0.025" y a TMA 0.019" x 0.025.

La secuencia de arcos para la arcada inferior inició con NiTi 0.016", NiTi 0.018", NiTi 0.018" x 0.025", NiTi 0.018" x 0.025" **con curva reversa** para conseguir

intrusión anteroinferior, se asoció el uso de elásticos intermaxilares para evitar intrusión posterior.

Para lograr el movimiento palatino de las raíces de las piezas anterosuperiores, se inició utilizando brackets de la prescripción MBT en las piezas 1.1, 1.2, 2.1, 2.2. con el arco NiTi 0.016" x 0.022" continuando con la secuencia a NiTi 0.018" x 0.025" para llegar al arco de acero 0.019" x 0.025", con este arco se iniciaron las torsiones para el torque positivo secuencial, empezando con 30°, luego de 45°. Después de haber realizado el cambio de tubos en las piezas 1.6, 1.7, 2.6 y 2.7, Se realizó una nueva secuencia de arco, la cual llegó al arco de acero 0.018" x 0.025" en el cual se confeccionaron **resortes de torque individual ("torque springs")** a fin de reforzar el movimiento palatino de las raíces (Figura 12).

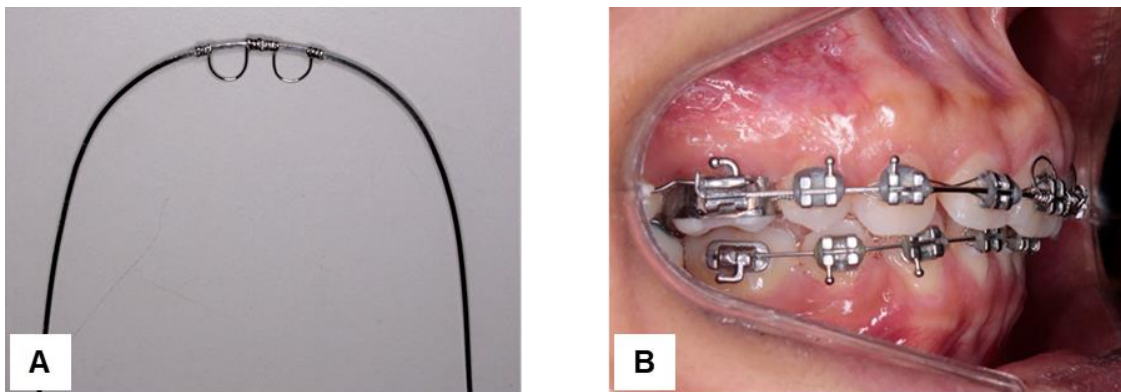


Figura 12. Resortes de torque individual A. Colocación de resortes en el arco de acero 0.018"x0.025" B. Instalación del arco con los resortes de torque para las piezas 1.1 y 2.1

Los resortes de torque individual permanecieron durante 8 meses, momento en el cual se cambió al arco de TMA 0.019" x 0.025" con torsión del alambre de 30° a fin de mantener el torque conseguido.

Ya que en el lado derecho presentaba una Clase II de $\frac{1}{4}$ de cúspide, con la correcta posición de los incisivos superiores e inferiores, el over bite aumentó a 3mm, originalmente tenía 1 mm (Figura 13). Además, presentaba chasquido articular del lado derecho, por lo que se decidió realizar un adelantamiento mandibular de 2 mm con la colocación de resinas en plano inclinado y como barrera retrusiva. El ruido articular desapareció y se consiguió relación molar de Clase I derecha; en el lado izquierdo, presentó una Clase III de $\frac{1}{4}$ la cual se corrigió con el uso de elásticos intermaxilares.

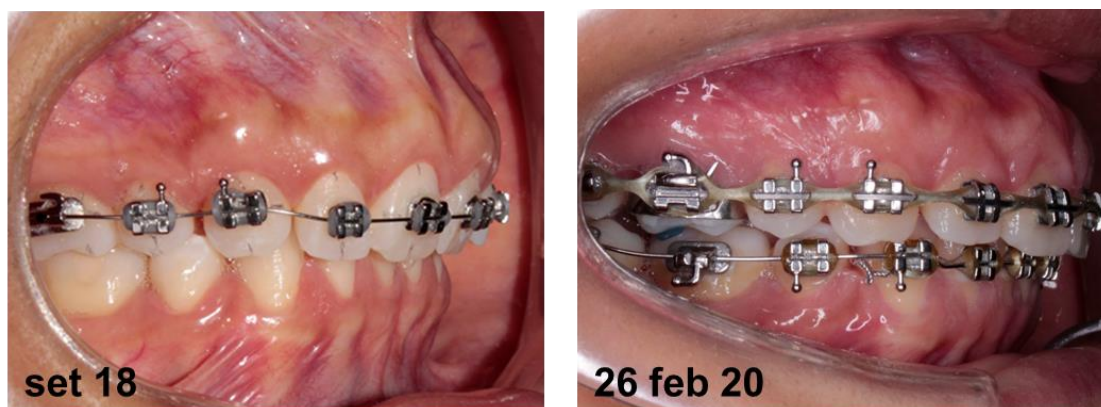


Figura 13. Comparación del torque anterior y aumento del over bite después de 17 meses de tratamiento

APLICACIÓN DE LÁSER DE BAJA POTENCIA

Durante todas las sesiones, se consideró la principal medida de seguridad para el uso del equipo láser: el uso de lentes de protección para el paciente y el operador. Es muy importante esta medida de seguridad porque el mayor riesgo que existe al manipular estos dispositivos es el daño a la retina en diferente grado según el tiempo de exposición a la luz láser.

Se utilizó el láser de baja potencia infrarrojo de 810nm de longitud de onda. El equipo de la marca DMC-Brasil, modelo Therapy-EC (Figura 14).

Las piezas dentales a ser irradiadas fueron 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, ya que a ese nivel se encontraban las fenestraciones óseas vestibulares (Figura 7). Cada pieza recibió 2 puntos de aplicación, uno de ellos situado a nivel del ápice radicular y el otro punto fue a nivel del tercio medio radicular; considerando que cada punto de aplicación cubre un centímetro cuadrado (1cm²), lo necesario para alcanzar los márgenes de las fenestraciones. (Figura 15). Además, en cada área establecida, el tejido irradiado recibió 3 Joules de energía en 30 segundos.

En cuanto a la técnica de aplicación, existen 3 formas: barrido, puntual y pulsado. Para el presente caso se empleó la técnica ***puntual***.

El dispositivo permite programar la cantidad de energía a aplicar, medido en Joules, seleccionamos 3 Joules (3J) y también se puede seleccionar el tipo de láser a utilizar, para nuestro trabajo se seleccionó el láser infrarrojo, el cual permite mayor profundidad de la luz en el tejido. El tiempo se da automáticamente según la energía seleccionada, para 3J son 30 segundos por punto de aplicación. La punta activa del equipo laser cubierta con papel film, por bioseguridad, se colocó perpendicularmente a la encía, en contacto con cada punto de aplicación y se mantuvo fijo hasta que termine de transcurrir el tiempo establecido; al final, cada diente recibió 3J en cada punto, haciendo un total de 6 Joules de energía en cada cita (Figura 16).

La aplicación de láser se realizó al final de cada control ortodóntico, cabe resaltar que paciente no refirió ningún tipo de sintomatología.



Figura 14. Equipo Laser DMC – Therapy-EC

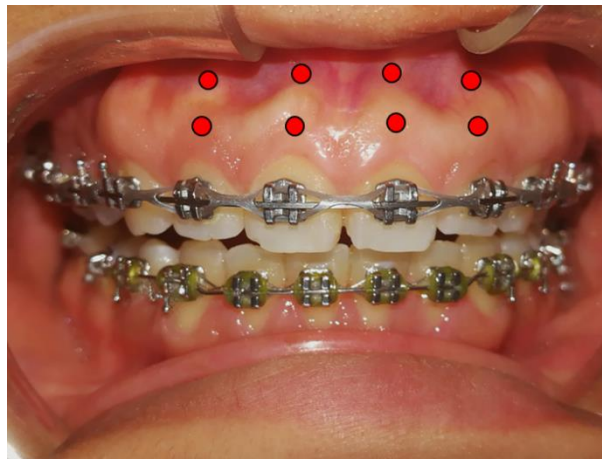


Figura 15. Puntos de aplicación del láser de baja potencia



Figura 16. Aplicación del láser de baja potencia

FINALIZACIÓN DEL CASO

En las etapas finales (controles número 26, 27, 28) se retiraron los resortes de torque individual (torque spring), se utilizó arco rectangular de TMA 0.019"x0.025" con torque positivo anterior de 30° para mantener el torque conseguido. Se utilizaron cadenas de poder para cierre de espacios remanentes, también se utilizaron elásticos intermaxilares para asentamiento oclusal. Antes del retiro de brackets, se determinó la confección de los aparatos de contención tipo placa Hawley para ambas arcadas porque paciente se encontraba embarazada y los cambios hormonales generaron gingivitis moderada generalizada; a pesar del tratamiento periodontal previo, las encías permanecían inflamadas y edematosas. Es la razón por la que se instaló el retenedor removible inferior en lugar del habitual arco lingual fijo.

El protocolo de contención fue el siguiente: Por lo anteriormente explicado, se determinó la instalación de placas de contención removibles tipo Hawley con arco continuo y pantalla vestibular para las arcadas superior e inferior (Figura 17).

La indicación fue utilizarlas 24 horas al día durante 3 meses y después limitar el uso al dormir (8 horas) durante 9 meses. Se realizará un control mensual durante 2 meses con la finalidad de observar algún grado de recidiva.

Al final del tratamiento ortodóntico asistido con láser de baja potencia, se realizó una evaluación clínica, con especial atención a la zona de la fenestración (Figura 18)

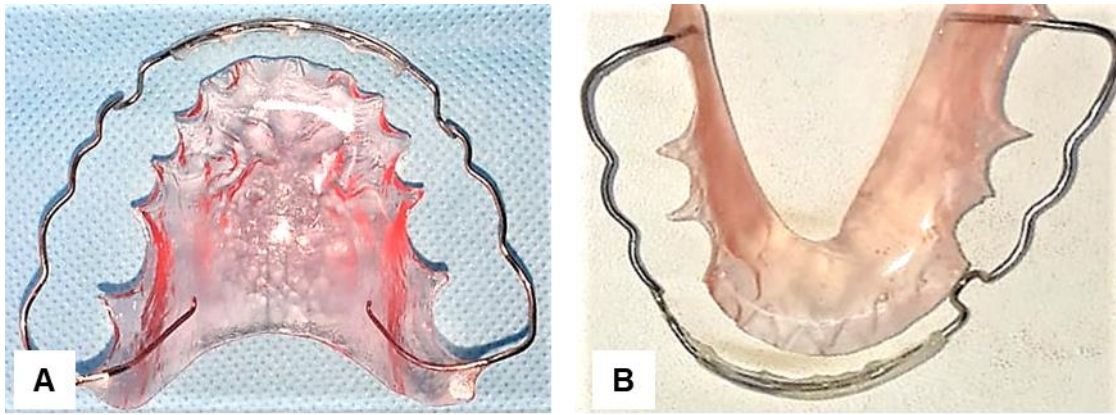


Figura 17. A. Superior B. Inferior

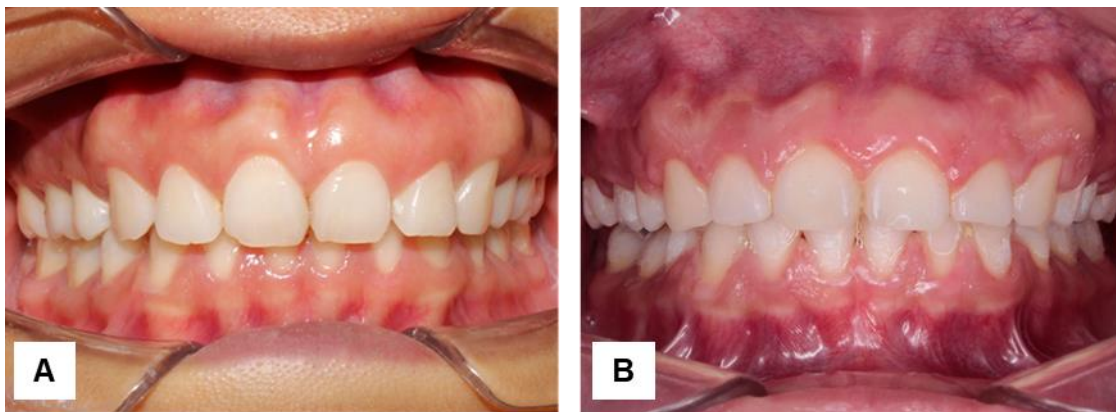


Figura 18. A. Pre tratamiento (inicio) B. Post tratamiento (final)

RESULTADOS Y SEGUIMIENTO

Después 17 meses de tratamiento activo que incluyeron 28 citas de control clínico, se realizaron los registros fotográficos extra e intraorales (Figura 19 y 20), se indicaron las radiografías: panorámica (Figura 21) y lateral estricta (Figura 22). Además se indicó una tomografía tipo Cone Beam. Se realizaron los análisis cefalométricos de Ricketts (Tabla 4), de Steiner (Tabla 5) y Tweed (Tabla 6).

En las fotografías extraorales apreciamos la disminución de la sonrisa gingival (Figura 19-B).

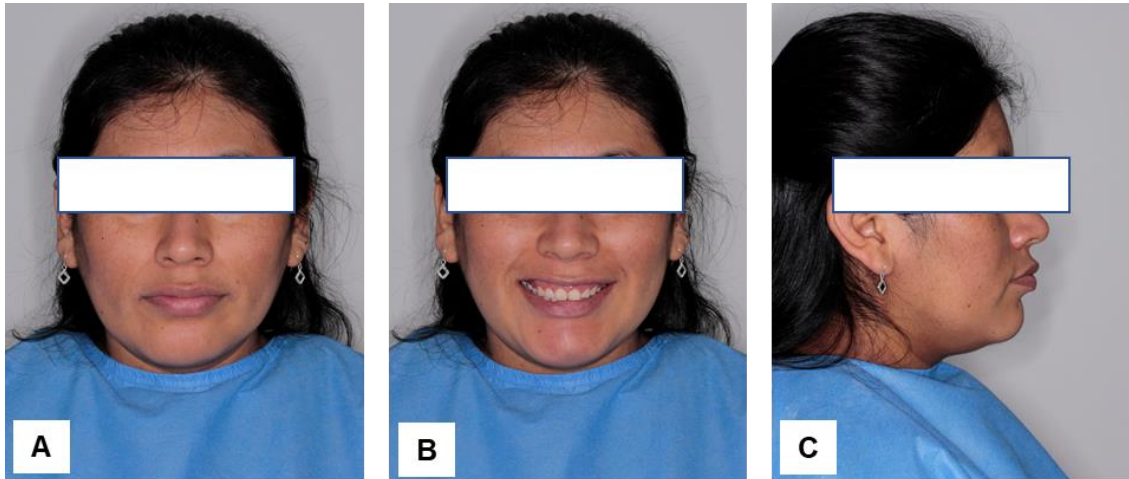


Figura 19. Extraorales A. Vista frontal B. Vista sonrisa C. Vista perfil

En las fotografías intraorales, no se aprecian las prominencias radiculares tan marcadas como en la situación pre operatoria (Figura 20).

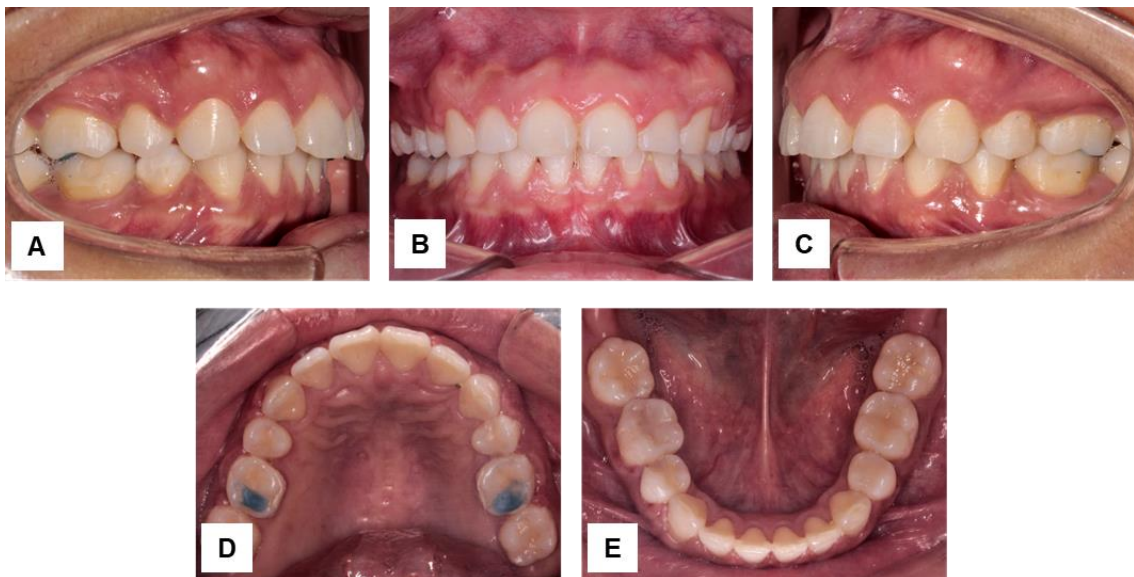


Figura 20. Intraorales A. Vista derecha B. Vista frontal C. Vista izquierda D. Vista oclusal superior E. Vista oclusal inferior

En la radiografía panorámica se observan las raíces de los incisivos centrales de menor tamaño, atribuido a la inclinación palatina de dichas piezas dentales; se descarta la reabsorción radicular externa al realizar la medición de la longitud radicular en la tomografía (Figura 21)

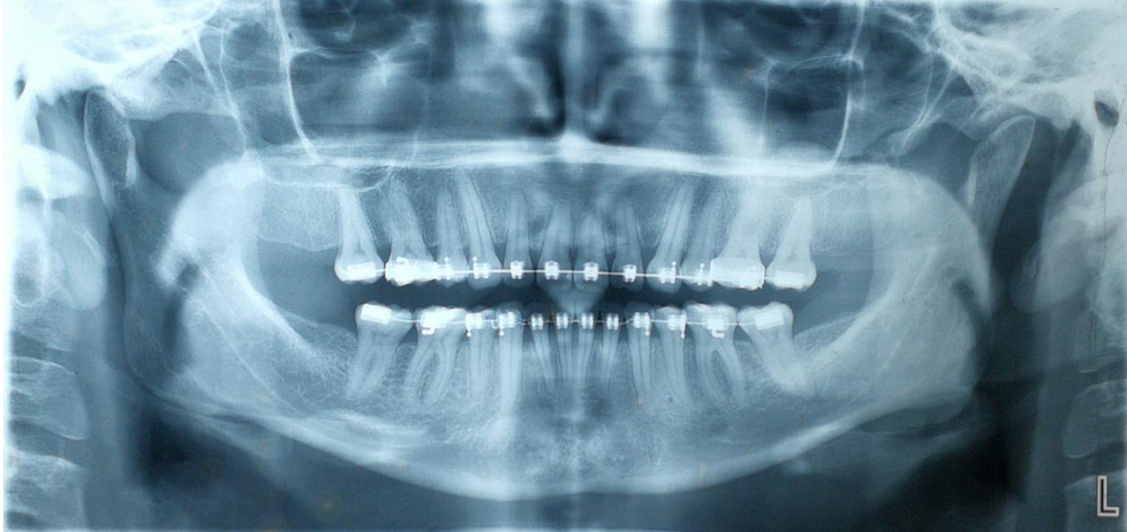


Figura 21. Radiografía panorámica



Figura 22. Radiografía lateral estricta

Se realizaron análisis cefalométricos de Ricketts, Steiner y Tweed cuyos resultados se muestran a continuación (Tabla 4 – 6):

Factores	Norma y Desv. (9a)	Valores del Paciente	Interpretación
CAMPO I: PROBLEMA DENTAL			
1.- Relación Molar	-3 mm ± 3mm	-2.5mm	Clase I
2.- Relación Canina	-2 mm ± 2mm	-2mm	Clase I
3.- Overjet	2,5 mm ± 2,5mm	3mm	
4.- Overbite	2,5 mm ± 2,5mm	2mm	
5.- Extrusión Incisivo Inferior	1,25 mm ± 2mm	-1mm	
6.- Angulo Interincisivo	130°+6°	122°	Incisivos protruidos
CAMPO II: MAXILO MANDIBULAR			
7.- Convexidad Facial	2 mm ± 2mm	+8mm	Clase II
8.- Altura Facial Inferior	47° ± 4°	50°	Normodivergente
CAMPO III: DENTOSQUELETAL			
9.- Posición del Molar Superior	Edad + 3mm	28mm	Aumentado
10.- Posición del Incisivo Inferior	1 mm ± 2mm	2mm	
11.- Posición del Incisivo Superior	3,5 mm ± 2mm	4.5mm	
12.- Inclinación del Incisivo Inferior	22° ± 4°	25°	
13.- Inclinación del Incisivo Superior	28° ± 4°	31°	
14.- Plano Oclusal	0mm ± 3mm	3mm	
15.- Inclinación del Plano Oclusal	22° ± 4°	26°	
CAMPO 4: PROBLEMA ESTÉTICO			
16.- Protrusión Labial	-2 mm ± 2mm	1.5mm	Labio superior protruido
17.- Longitud del Labio Superior	24 mm ± 2mm	31mm	Aumentado
18.- Comisura Labial-Plano Oclusal	-3,5 mm ±1.5mm	-2mm	
CAMPO 5: RELACIÓN CRANEOFACIAL			
19.- Profundidad Facial	87° ± 3°	90°	
20.- Eje Facial	90° ± 3°	97°	Tendencia braquifacial
21.- Cono Facial	68° ± 3,5°	64°	
22.- Ángulo Plano Mandibular	26° ± 4°	26°	
23.- Profundidad Maxilar	90° ± 3°	96°	Protrusión maxilar
24.- Altura Maxilar	53° ± 3°	58°	Aumentada
25.- Plano Palatal-Plano de Frankfurt	1° ± 3,5°	-4°	Rotación horaria maxilar
CAMPO 6: ESTRUCTURAL INTERNO			
26.- Deflexión Craneana	27° ± 3°	27°	
27.- Longitud Craneana Anterior	55 mm ± 2,5mm	53.5mm	
28.- Altura Facial Posterior	55 mm ± 3mm	56.6mm	
29.- Posición de la Rama Mandibular	76° ± 3°	85°	Prognatismo mandibular
30.- Localización del Porion	-39 mm ± 2mm	-26	Prognatismo mandíbula
31.- Arco Mandibular	26° ± 4°	36°	Braquifacial
32.- Longitud del Cuerpo Mandibular	65 mm ± 2,7mm	67mm	

Tabla 4. Análisis cefalométrico de Ricketts

Factores	Norma	Valores del Paciente	Interpretación
1.- SNA	$82^{\circ} \pm 2^{\circ}$	88°	Maxilar protruido
2.- SNB	$80^{\circ} \pm 2^{\circ}$	82°	
3.- ANB	$2^{\circ} \pm 2^{\circ}$	6°	Clase II
4.- SND	$76^{\circ} \pm 2^{\circ}$	79°	Prognatismo mandibular
5.- S - L	$51 \text{ mm} \pm 4\text{mm}$	47mm	
6.- S - E	$22 \text{ mm} \pm 4\text{mm}$	10mm	Progn mandibular/ Tendencia Braquifacial
7.- SN - GoGn	$32^{\circ} \pm 4^{\circ}$	31°	
8.- SN - Poc	$14^{\circ} \pm 4^{\circ}$	16°	
9.- IS - NA	$4 \text{ mm} \pm 2\text{mm}$	3mm	
10.- IS . NA	$22^{\circ} \pm 2^{\circ}$	20°	
11.- II - NB	$4 \text{ mm} \pm 2\text{mm}$	5mm	
12.- II . NB	$25^{\circ} \pm 2^{\circ}$	36°	Incisivo inferior vestibularizado
13.- Pg - NB	$4\text{mm} \pm 2\text{mm}$	1mm	
14.- (Pg - NB) - (II - NB)	0mm	-4mm	
15.- Angulo Interincisal	$131^{\circ} \pm 4^{\circ}$	123°	Incisivos protruidos
16.- IS . SN	$103^{\circ} \pm 2^{\circ}$	103°	
17.- IS - P. Palatino	$70^{\circ} \pm 2^{\circ}$	65°	Incisivos superiores vestibularizados
18.- S - LS	0 mm	2mm	Labio superior protruido
19.- S - LI	0 mm	2mm	Labio inferior protruido

Tabla 5. Análisis cefalométrico de Steiner

Factores	Norma	Valores del paciente	Interpretacion
FMA	25°	26	Lig hiperdivergente
FMIA	65°	54	Inc inf vestibularizado
IMPA	90°	100	Inc inf vestibularizado

Tabla 6. Análisis cefalométrico de Tweed

En el estudio tomográfico, en la vista frontal se observa ausencia de continuidad de cortical ósea vestibular y superficie radicular expuesta a nivel apical de la pieza 2.2. Fenestración de forma irregular con un área de 35.7 mm², perímetro 25.2 mm. (Figura 23-D).

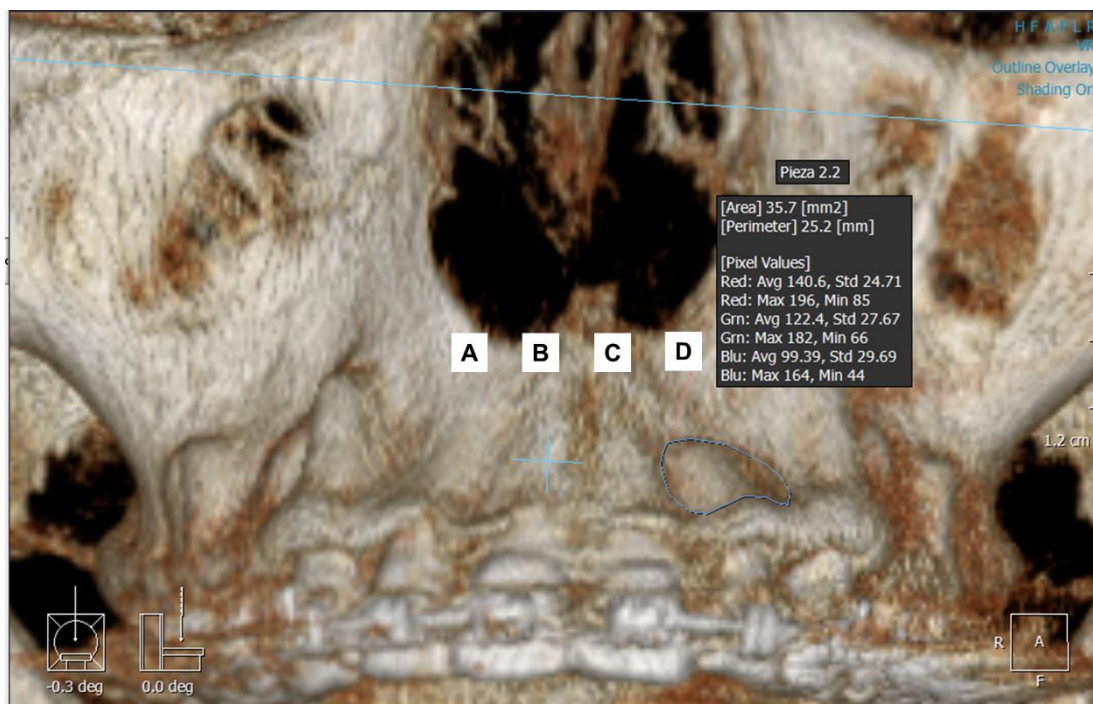


Figura 23. Tomografía Cone Beam – Vista frontal - área de fenestraciones: A.B. y C. No evidencian fenestraciones. D. Pieza 2.2: 35.7mm²

En la vista axial, los ápices de la pieza 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 se encuentra dentro del hueso, se aprecia lámina ósea en diferente grosor sobre las piezas mencionadas:

Grosor de lámina ósea sobre ápice de pieza 1.2 es de 0.9mm, en la pieza 1.1 es de 1.5mm, en la pieza 2.1 es de 1.5mm. En la pieza 2.2 se aprecia exposición radicular de 0.8mm (Figura 24).

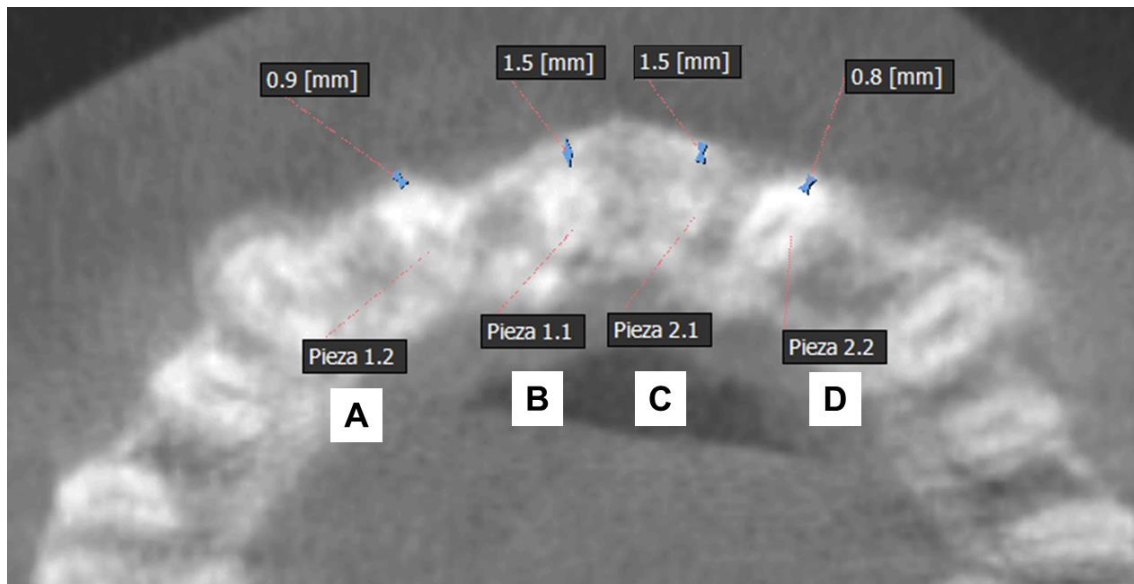


Figura 24. Tomografía Cone Beam – vista axial: Grosor de lámina ósea formada sobre los ápices radiculares A. Pieza 1.2: 0.9mm B. Pieza 1.1: 1.5mm C. Pieza 2.1: 1.5mm D. Pieza 2.2: -0.8mm

En una vista sagital, se aprecia la cantidad de hueso sobre la superficie vestibular, excepto en pieza 2.2 donde se ve parte radicular por fuera del hueso (Figura 25)

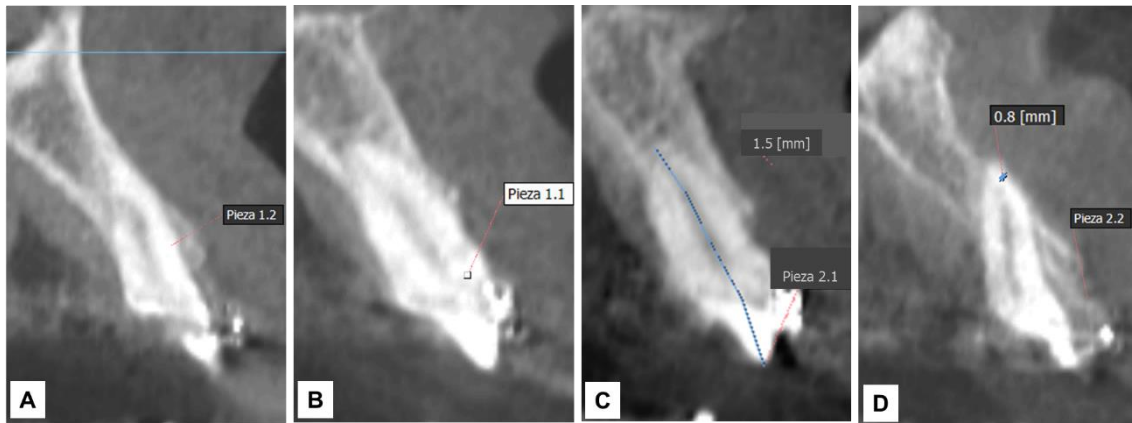


Figura 25: Tomografía Cone Beam - vista sagital: Grosor de lámina ósea formada sobre los ápices radiculares A. Pieza 1.2: 0.9mm B. Pieza 1.1: 1.5mm C. Pieza 2.1: 1.5mm D. Pieza 2.2: -0.8mm

DISCUSIÓN

Durante mucho tiempo, solucionar fenestraciones óseas resultaban ser métodos quirúrgicos e invasivos, independientemente del grado de severidad de la lesión. Estos procedimientos incluyen la colocación de injertos óseos, células madre, estimulación ósea con plasma rico en plaquetas (PRP) como en el trabajo de Nagata y col. donde realizaron un estudio en ratas donde evaluaban la reparación de fenestraciones óseas usando la técnica de aplicación de plasma rico en plaquetas, dicho estudio concluye que el PRP favorece la reparación de la lesión²⁷. Otra opción quirúrgica consiste en la colocación de injertos mucosos, como refiere Carrillo y col, que realizaron el tratamiento que consistió en la regeneración ósea con injerto óseo bovino en un paciente que presentaba fenestraciones óseas en la tabla vestibular inferior y que se encontraba bajo

tratamiento de ortodoncia. El estudio concluye que después de 6 meses de realizado el procedimiento, hubo ganancia ósea, constatado mediante estudio tomográfico ²⁸.

En el presente reporte de caso se describió la reparación de las fenestraciones óseas vestibulares causados por la inclinación vestibular de las raíces de los dientes anterosuperiores mediante el tratamiento de ortodoncia asistido con la terapia láser de baja potencia. Es conocido que estas opciones terapéuticas por separado son eficaces, como lo describe Mandakovic y col. donde explica cómo trató una fenestración de la tabla ósea vestibular únicamente mediante tratamiento de ortodoncia, el cual consistió en colocar las raíces lejos de la lesión, es decir, realizó el movimiento de las raíces de vestibular hacia palatino, al retirar la raíz de la fenestración dejando espacio libre para la reparación de la lesión, la cual no se evidencia en las imágenes tomográficas, es decir, se aprecian las raíces dentro de las bases óseas, pero no se ven signos de neoformación ósea ¹. Situación que difiere del presente reporte de caso en el que sí se aprecia tejido óseo en las áreas dónde antes se apreciaban las fenestraciones.

Mientras que la terapia láser de baja potencia ha demostrado mediante pruebas in vitro y ensayos clínicos en animales y humanos que ayudan en el proceso de regeneración ósea mediante la modulación de procesos biológicos, como en el estudio de Landaeta y col. en el cual demostraron la efectividad en la reparación del hueso alveolar dañado en ratas, utilizando irradiación de láser de baja potencia rojo con una energía de 6 Joules, el hueso tratado evidenció mayor número de osteonas que el hueso no irradiado ¹⁸.

Ebrahimi et al. 2012, realizaron una revisión de artículos sobre la influencia de la terapia láser de baja potencia en la reparación ósea, incluyeron estudios in vitro y en animales, demostraron que la irradiación con LBP, tiene propiedades estimuladoras en las células óseas y ayuda a acelerar el proceso de reparación del hueso ¹⁷.

Nicolau et al. 2003 realizaron un estudio en reparación ósea utilizando el láser de baja potencia empleando 10 Joules de energía sobre lesiones óseas experimentales en fémures de ratas. Encontraron que el metabolismo óseo de la zona tratada con láser fue mayor que en las muestras donde no se aplicó laser, lo que significa una reparación ósea más rápida sin cambios de la estructura original ²⁹.

Los resultados obtenidos en estos últimos 3 estudios en animales, coinciden que el láser de baja potencia ayuda a la regeneración ósea; datos que respaldan los resultados obtenidos en el presente reporte de caso, donde también se consiguió la reparación ósea.

Además, se utilizó un láser infrarrojo de 810nm de longitud de onda, la cantidad de energía utilizada fue de 3J (Joules) por cada punto de aplicación, haciendo un total de 6J por diente; siendo los mismos parámetros técnicos utilizados por Kandra et al. 2005 donde realizaron un estudio in vitro para evaluar el efecto del láser de baja potencia de 830nm sobre osteoblastos humanos cultivados en contacto con material de implante como el titanio. Concluyeron que la radiación láser mejora significativamente la adhesión celular, también apreciaron que aumentó la proliferación celular después de 96 horas, además, se apreció elevación de los niveles de producción del factor de crecimiento transformante-₁ (TGF-₁) y de la síntesis de osteocalcina, utilizando 3J de energía ³⁰.

Así como se han realizado diversos ensayos clínicos, también existen revisiones sistemáticas realizadas en animales y humanos, las cuales informan los resultados obtenidos en la búsqueda de la reparación y regeneración ósea con la utilización del láser de baja potencia.

Santinoni et al. 2017, realizaron la revisión de casos en los que se buscaba la reparación ósea maxilofacial en humanos, con la utilización del láser de baja potencia cuyo medio activo fue de AsGaAl (Arseniuro de galio y aluminio) con longitud de onda que va de 500 a 1000 nanómetros, características que coinciden con el dispositivo y con los parámetros utilizados en el presente reporte de caso. Concluyeron que la radiación láser utilizada en casos de exodoncias, distracción osteogénica, expansión maxilar, defectos periodontales y defectos óseos por quistes maxilares, ayuda a la reparación ósea, mejorando claramente la densidad del hueso en zonas irradiadas con láser, además de promover efectos antiinflamatorios y analgésicos ³¹.

Noba et al. 2018, en su revisión sistemática sobre la aplicación del láser de baja potencia después de exodoncias en humanos, concluyeron que la LLLT reduce el tiempo de la reparación ósea, observaron que en las zonas irradiadas presentaba neoformación de hueso, aumento de densidad y de condensación ósea, zonas de regeneración y mineralización. Lo que concuerda con lo observado en las imágenes tomográficas del presente reporte, en el cual también se observan zonas de regeneración ósea ³².

Otro nombre con el que se conoce a la TLBP o LLLT es la Fotobiomodulación (PBM), Escudero et al. 2019, revisaron estudios en los que se aplicó la PBM con la finalidad de conseguir la reparación de defectos óseos. Concluyeron que se consigue la aceleración de la síntesis de matriz ósea debido a la bioestimulación

que produce aumento de la vascularización y baja respuesta inflamatoria ³³. Información que coincide con toda la data que obtuvimos y con los resultados de regeneración ósea conseguidos en el presente reporte de caso.

Kheiri et al. 2020, realizaron una revisión sistemática con metaanálisis de estudios en animales, acerca de la LLLT para conseguir la regeneración ósea en grandes defectos óseos (5mm), consideraron dispositivos láser con longitud de onda entre 606 y 980 nanómetros. Concluyeron que en las zonas irradiadas con el láser de baja potencia presentaba nueva formación ósea y reducción del tamaño de las lesiones al comparar las áreas, el largo y el ancho. Información que coincide con el tipo de dispositivo láser utilizado en el presente reporte y con el resultado de haber conseguido regeneración ósea en las fenestraciones vestibulares al observar reducción del área del defecto óseo en las imágenes tomográficas ³⁴.

Magri et al. 2021 realizaron una revisión sistemática de estudios experimentales en animales, los cuales analizaron la asociación de sustitutos óseos como la hidroxiapatita y la PBM con láser de baja potencia infrarrojo, durante procesos de reparación ósea. Esta revisión demostró mediante estudios histológicos que la asociación de biomateriales cerámicos y PBM consiguió efectos positivos para la reparación en defectos óseos experimentales en animales ³⁵.

Tomando en cuenta las terapias aplicadas en el presente reporte de caso, como son el tratamiento de ortodoncia y la terapia láser de baja potencia, apreciamos que se creó un sinergismo de procedimientos mínimamente invasivos efectivos que llevaron a prescindir de tratamientos quirúrgicos complementarios para conseguir la reparación las fenestraciones óseo vestibulares. Según los autores previamente mencionados, compartimos y coincidimos en los resultados

obtenidos. El movimiento ortodóntico mejoró la posición radicular y el láser de baja potencia, con las características de tener medio activo AsGaAL (Arseniuro de Galio y Aluminio), infrarrojo de 810 nm (nanómetros) de longitud de onda, dosimetría de 3 Joules de energía por punto de aplicación, promovió la síntesis de sustancias osteoformadoras y aceleró el proceso de reparación ósea, creando la asociación ideal de tratamiento Ortodoncia-Laser.

CONCLUSIONES

- Las fenestraciones óseo vestibulares también pueden ser causadas por movimientos ortodónticos inadecuados, específicamente la vestibularización excesiva de las raíces.
- La decisión de acceder al retratamiento fue un tema estético generado por las coronas anterosuperiores inclinadas hacia palatino y presencia de sonrisa gingival. Características que se lograron solucionar con el procedimiento realizado.
- El tratamiento ortodóntico corrigió la posición radicular alejando las raíces de la tabla ósea vestibular para promover la reparación de la fenestración ósea.
- Para conseguir movimiento de torque adicional, el uso de los resortes de torque individual (torque springs) resultaron efectivos.
- La terapia láser de baja potencia es el complemento ideal del tratamiento ortodóntico para ayudar en la reparación de las fenestraciones óseo vestibulares.
- El protocolo utilizado para la terapia láser de baja potencia fue: laser infrarrojo de 810 nm (nanómetros), 6 Joules de energía en cada diente en forma puntual, se utilizaron 2 puntos de aplicación: uno a la altura de los ápices de

los incisivos superiores y otro en el tercio medio de la raíz de las mismas piezas dentarias.

- El aparato de contención inferior también fue removible, debido a la gingivitis gravídica que presentó la paciente.
- No existe contraindicación de irradiación láser en gestantes, mientras no se realice aplicación directa sobre la zona abdominal.

RECOMENDACIONES

- Para satisfacer la expectativa estética del paciente, resulta necesario realizar gingivoplastía y restauraciones estéticas en las piezas 1.1, 1.2, 2.1, 2.2.
- Los antecedentes específicos con respecto a la reparación de fenestraciones óseas vestibulares con láser de baja potencia son escasas, por lo que es recomendable realizar mayores estudios tipo ensayos clínicos para demostrar con mejor evidencia la efectividad de la terapia láser.
- Estandarizar parámetros de aplicación de la terapia láser de baja potencia y definir protocolos según cantidad de energía, tiempo y frecuencia de aplicación.
- Establecer una línea de investigación de laserterapia en el campo de la ortodoncia y de la ortopedia maxilar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mandakovic D, Neira P. Recuperación de la tabla ósea vestibular a través de ortodoncia: reporte de caso. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2017; 10(2): 77-79.
2. Barreto GM, Feitosa HO. Iatrogenics in Orthodontics and its challenges. *Dental Press J Orthod*. 2016; 21(5):114-25.
3. Menéndez OR. Bone fenestration by roots of deciduous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1967; 24(5):654–658.
4. Serrano J. Gingivo-osseous pathologic fenestration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1971; 32(5):697–700.
5. Kelly JR, Keeton JM, Barr ES. Apical fenestration. *ASDC J Dent Child*. 1976; 43(2):96–98.
6. Jhaveri HM, Amberkar S, Galav L, Deshmukh VL, Aggarwal S. Management of mucosal fenestrations by interdisciplinary approach: a report of three cases. *J Endod*. 2010; 36(1):164–168.
7. Edel A. Alveolar bone fenestrations and dehiscences in dry Bedouin jaws. *J. Clin. Periodontol*. 1981; 8(6):491–499.
8. Yang ZP. Treatment of labial fenestration of maxillary central incisor. *Endod Dent Traumatol*. 1996; 12(2):104–108.
9. Nauert K, Berg R. Evaluation of labio-lingual bony support of lower incisors in orthodontically untreated adults with the help of computed tomography. *J Orofac Orthop*. 1999; 60(5):321–34.
10. Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, da Silva Filho OG. Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: Defining the

- biological limits of tooth movement. *Dental Press J Orthod*. 2010; 15(5):192–205.
11. Ising N, Kim KB, Araujo E, Buschang P. Evaluation of dehiscences using cone beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2012; 82(1):122–30.
 12. Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of periodontal lesions and remodeling during orthodontic treatment. Part III. *J Orofac Orthop*. 1996; 57(4):224–37.
 13. Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(3):239–46.
 14. Briceño JF, Gaviria DA, Carranza YA. Láser en odontología: fundamentos físicos y biológicos. *Univ Odontol*. 2016; 35(75).
 15. España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en Odontología. *RCOE*. 2004;9(5): 497-511.
 16. Huang YY, Sharma SK, Carroll J, Hamblin MR. Biphasic dose response in low level light therapy – an update. *Dose response*. 2011;9(4): 602-18.
 17. Ebrahimi T, Moslemi N, Rokn AR, Heidari M, Nokhbatolfoghahaie H, Fekrazad R. The Influence of low-intensity laser therapy on bone healing. *J Dent (Tehran)*. 2012; 9(4): 238–248.
 18. Landaeta BMJ, Suazo GIC, Cantin LM, Roa HIJ, Zavando MDA. Efecto de la terapia láser de baja potencia sobre el hueso alveolar dañado. *Int. J. Morphol*. 2008; 26(3):639-642.
 19. Karu T. Laser biostimulation: a photobiological phenomenon. *J Photochem Photobiol B*. 1989; 3(4):638-640.

20. Tórtora G, Grabowski S. Principios de anatomía y fisiología. 7ª Ed. Madrid: Edit. Mosby/Doyma Libros; 1996.
21. Passarella S, Karu T. Absorption of monochromatic and narrow band radiation in the visible and near IR by both mitochondrial and non-mitochondrial photoacceptors results in photobiomodulation. *J Photochem Photobiol B.* 2014; 140:344-58.
22. Ninamiya T, Hosoya A, Nakamura H, Sano K, Nishisaka T, Osawa H. Increase of bone volumen by a nanosecond pulse laser irradiation is caused by a decreased osteoclast number and an activated osteoblasts. *Bone.* 2007; 40(1):140-8.
23. Khadra M, Ronold HJ, Lyngstadaas SP, Ellingsen JE, Haanaes HR. Low-level laser therapy stimulates bone-implant interaction: an experimental study in rabbits. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15(3): 325-32.
24. Martinasso G, Mozzati M, Pol R, Canuto RA, Muzio G. Effect of superpulsed laser irradiation on bone formation in a human osteoblast-like cell line. *Minerva Stomatol.* 2007;56(1-2):27-30.
25. Fernández-Tresguerres I, Alobera M, Del Canto M, Blanco L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea I: Histología y fisiología del tejido óseo. *Med. oral patol. oral cir. bucal.* 2006; 11(1): 47-51.
26. Santos L, De Souza C, Castanha J, Hermont R, Pinelli R, Janson G. A utilização do laser em Ortodontia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2005;10(5):149-56.
27. Nagata MJ, De Campos N, Messoria MR, Pola NM, Santinoni CS, Bomfim SR, et al. Platelet-rich plasma, low-level laser therapy or their combination

- promotes periodontal regeneration in fenestration defects: A preliminary in vivo study. *J Periodontol.* 2014; 85(6):770-8.
28. Carrillo BA, Aguilar H, Martínez VM, Sauri EA, Castillo R. Técnica de colgajo subperióstico mínimamente invasivo para reparación de tabla ósea vestibular en un paciente ortodóntico. *Rev Odontol Latinoam.* 2018; 10(2):51-56.
29. Nicolau R, Jorgetti V, Rigau J, Pacheco MT, Dos Reis LM, Zángaro RA. Effect of low-power GaAlAs laser (660 nm) on bone structure and cell activity: an experimental animal study. *Lasers Med Sci.* 2003; 18(2):89-94.
30. Kandra M, Lyngstadaas SP, Haanaes HR, Mustafa K. Effect of laser therapy on attachment, proliferation and differentiation on human osteoblast-like cells cultured on titanium implant material. *Biomaterials.* 2005; 26(17) 3503–3509.
31. Santinoni CD, Oliveira HF, Batista VE, Lemos CA, Verri FR. Influence of low-level laser therapy on the healing of human bone maxillofacial defects: A systematic review. *J Photochem Photobiol B.* 2017; 169:83-89.
32. Noba C, Mello-Moura ACV, Gimenez T, Tedesco TK, Moura-Netto C. Laser for bone healing after oral surgery: systematic review. *Lasers Med Sci.* 2018; 33(3):667-674.
33. Escudero JSB, Perez MGB, de Oliveira Rosso MP, Buchaim DV, Pomini KT, Campos LMG, et al. Photobiomodulation therapy (PBMT) in bone repair: A systematic review. *Injury.* 2019; 50(11):1853-1867.
34. Kheiri A, Amid R, Kheiri L, Namdari M, Mojahedi M, Kadkhodazadeh M. Effect of low-level laser therapy on bone regeneration of critical-size bone defects: A systematic review of in vivo studies and Meta-Analysis. *Arch Oral Biol.* 2020; 117:104782.

35. Magri AMP, Parisi JR, de Andrade ALM, Rennó ACM. Bone substitutes and photobiomodulation in bone regeneration: A systematic review in animal experimental studies. *J Biomed Mater Res A*. 2021; 1-11.

TABLA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado inglés	Significado español
ATP	-----	Adenosín Trifosfato
LASER	Light amplification by stimulated emission of radiation	Amplificación de luz por emisión estimulada de radiación
LBP	-----	Láser de baja potencia
LILT	Low intensity laser therapy	Terapia láser de baja intensidad
LLLT	Low level laser therapy	Terapia láser de baja potencia
PBM	Photobiomodulation	Fotobiomodulación
TLBP	-----	Terapia láser de baja potencia