



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA**

**“VARIACIÓN DE LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL SEGÚN
LA APLICACIÓN DEL LASER TERAPÉUTICO EN PIEZAS
DENTALES VITALES CON LESIONES CERVICALES NO
CARIOSAS”**

**Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en
Rehabilitación Oral**

CD. VERÓNICA DEL PILAR RETAMOZO DAPENA

Lima - Perú

2017

CIENTÍFICA DEL SUR	Reglamento de Grados y Titulos	SG-RE-001-V2	2015	25/06/15
--------------------	--------------------------------	--------------	------	----------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **07** días del mes de **NOVIEMBRE** de **2016**, siendo las **8:00** horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **Mg. RODOLFO VALDIVIA MAIBACH**, los miembros del jurado **Mg. LUIS ARRIOLA GUILLÉN** y **Esp. ANA LÓPEZ FLORES** y el Asesor de la Tesis **Esp. SERGIO JIMENEZ SÁNCHEZ**, la C.D. **VERÓNICA DEL PILAR RETAMOZO DAPENA**, autor de la tesis Titulada: **“VARIACIÓN DE LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL SEGÚN LA APLICACIÓN DEL LASER TERAPEÚTICO EN PIEZAS DENTALES VITALES CON LESIONES CERVICALES NO CARIOSAS”** con el fin de optar el Título de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido APROBADO con el calificativo de BUENO (Quince)

Se extiende la presente acta en cinco originales y siendo las horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
Mg. RODOLFO VALDIVIA MAIBACH
DNI: 43430515



Miembro
Mg. LUIS ARRIOLA GUILLÉN
DNI: 40990364



Miembro
Esp. ANA LÓPEZ FLORES
DNI: 10140964



Asesor
Esp. SERGIO JIMENEZ SÁNCHEZ
DNI: 07873354

DEDICATORIA

A MIS AMADOS PADRES:

Quienes supieron guiarme y apoyarme haciendo posible la realización de mis anhelos y culminación de mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por haberme dado salud,
perseverancia, y haber guiado mis
pasos para culminar esta tesis

Al Dr. Sergio Jiménez, que
con su experiencia y conocimientos me
brindó los consejos necesarios para la
realización de la tesis.

Al Dr. Luis Ernesto Arriola, por su
orientación e invaluable ayuda.

A la Dra. Rosane lizarelli por brindarme
una guía en el conocimiento práctico del
tema

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	02
III. MARCO TEÓRICO	03
IV. JUSTIFICACIÓN	23
V. HIPÓTESIS	24
VI. OBJETIVOS	25
VI.1. OBJETIVO GENERAL	25
VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
VII. MATERIALES Y MÉTODO	26
VII. 1. TIPO DE ESTUDIO	26
VII.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	26
VII.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN	26
VII. 3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	28
VII.4. MÉTODO Y TÉCNICAS	
VII.4.1. MÉTODO	29
VII.4.2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	29
VII.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	32
VII.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	33
VIII. RESULTADOS	34
IX. DISCUSIÓN	41
X. CONCLUSIONES	46
XI. RECOMENDACIONES	47
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
XIII. ANEXOS	56

INDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
Tabla 1. Evaluación de la edad en cada grupo de estudio	35
Tabla 2. Distribución del sexo en cada grupo de estudio	36
Tabla 3. Evaluación de la hipersensibilidad inicial, final y la diferencia en cada grupo de estudio	37
Tabla 4. Evaluación de la variación de los niveles de dolor en cada grupo de estudio	38
Tabla 5. Comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según sexo	39
Tabla 6. Comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según edad	40

INDICE DE ANEXOS

1. Consentimiento Informado	56
2. Autorización para ejecución de proyecto de tesis	57
3. Ficha de recolección de datos (en laserterapia)	59
4. Escala visual analógica (EVA)	60
5. Procedimiento de aplicación del láser terapéutico	61
6. Cuadro de resultados por pieza	63

LISTA DE ABREVIATURAS

Laser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
EVA	Escala visual análoga
cm ²	Centímetro cuadrado
mm	milímetros
nm	nanómetros
µm	micrómetros
As Ga	Arseniuro de Galio
As Ga Al	Arséniuro de Galio y Aluminio
Nd-YAG	Neodimio - itrio – aluminio - granate
Er-YAG	Erbio: itrio - aluminio - granate
He Ne	Helio-Neón
Ho:YAG	Holmio: itrio - aluminio - granate
ErCr:YSGG	Erbio - Cromo: itrio - escandio - granate de galio
CO ₂	Dióxido de carbono
Na F	Fluoruro de Sodio
PW	Power
P	Potencia
E	Energía
J	Joule
Hz	Hertz
DE	Densidad de Energía
SD	Desviación Estandar
J/cm ²	Joule/ centímetro ²
W	Watts
mW	mili Watts
ANSI	American National Standards Institute.
VAS	Visual Analog Scale

LPL	Low Power Laser
LLLT	Low Level Laser Therapy
LILT	Low Intensity Laser Therapy
LED	Diodo emisor de luz
LEDT	Sistema de tratamiento de emisor de luz
et al	y otros
%	Porcentaje

RESUMEN

Objetivo: Comparar la variación de la hipersensibilidad dentinal después de aplicación o no del láser terapéutico (808 nm) en piezas dentales vitales con lesiones cervicales no cariosas en pacientes que acuden a la clínica odontológica de la Universidad Científica del Sur.

Materiales y métodos: Se diseñó un ensayo clínico aleatorizado en 14 pacientes con hipersensibilidad dentinal cervical no cariosa (8 pacientes para el grupo experimental y 6 para el grupo control), desarrollado en 40 piezas dentales vitales divididas aleatoriamente en dos grupos, un grupo experimental (láser terapéutico) y un grupo control (simulación de aplicación láser terapéutico), de 20 piezas cada uno. Se procedió a realizar una profilaxis y aislamiento con teflón de las piezas vecinas, luego se aplicó aire utilizando una jeringa dental triple a 2mm por 3 segundos, inmediatamente después la pregunta de percepción de dolor con la escala visual analógica (EVA), luego se procedió a la aplicación del láser terapéutico, la irradiación se realizó en forma puntual, (cervical y zona apical) en contacto directo, perpendicular a la superficie y con potencia de 100mw, 3J de energía por punto. Se realizaron dos irradiaciones de 30 segundos cada una. El procedimiento en el grupo control fue el mismo pero con la simulación de aplicación del láser. Para el análisis estadístico se utilizaron las pruebas de T de student, U de Mann Whitney y chi cuadrado.

Resultados: La hipersensibilidad dentinal inicial en el grupo láser fue de $7.35 \pm$ con DE de 1.84 y con el grupo control $6.25 \pm$ con DE de 1.37 y la final fue de $4.35 \pm$ con DE de 1.72 para el láser y $5.50 \pm$ con DE de 1.31 para el grupo control encontrándose de esta manera una diferencia de $3.05 \pm$ para el grupo láser y $0.70 \pm$ para el grupo control ($p < 0.001$).

Conclusión: La hipersensibilidad dentinal disminuye significativamente luego de la aplicación del láser terapéutico en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas.

Palabras clave: Hipersensibilidad de la dentina, irradiación por láser de baja potencia, lesiones cervicales dentarias, ensayo clínico controlado aleatorio.

ABSTRACT

Objective: To compare the variation of dentinal hypersensitivity after application or not of therapeutic laser (808 nm) in vital teeth with non-carious cervical lesions in patients who come to the dental clinic of the Universidad Científica del Sur.

Materials and methods: A randomized clinical trial in 14 patients with cervical dentinal hypersensitivity non-carious was designed (8 patients for the experimental group and 6 for the control group), was developed in 40 teeth vital randomly divided into two groups, an experimental group (therapeutic laser) and a control group (simulation of therapeutic laser application) of 20 pieces each. I proceeded to perform a prophylaxis and insulation with Teflon neighboring parts, then air was applied using a triple dental syringe 2mm for 3 seconds, immediately after the question of perception of pain visual analogue scale (VAS), then proceeded the application of therapeutic laser irradiation was performed in a timely manner, (cervical and apical area) in direct contact, perpendicular to the surface and 100mw power, energy 3J per point, two irradiations 30 seconds each were performed. The procedure in the control group was the same but with the simulation of laser application. For statistical analysis the T Student test, U Mann-Whitney and chi square were used.

Results: The initial dentinal hypersensitivity in the laser group was $7.35 \pm$ with ED of 1.84 and control $6.25 \pm$ group with 1.37 and the final was $4.35 \pm$ with ED of 1.72 for the laser and $5.50 \pm$ with ED of 1.31 for control group meeting in this way, a difference of $3.05 \pm$ for the laser group and $0.70 \pm$ for the control group ($p < 0.001$).

Conclusion: Dentinal hypersensitivity decreases significantly after application of the therapeutic laser on vital tooth with cervical lesions non carious.

Key words: hypersensitivity of dentin, irradiation of low laser power, dental cervical lesions, randomized controlled clinical trial.

I. INTRODUCCIÓN

Si la odontología va ocupando un sitio respetable junto a otras especialidades médicas en la ciencia y el arte de curar, es porque ha atravesado el umbral hacia el campo de la prevención y la represión de las enfermedades, utilizando tratamientos convencionales y alternativos. Es muy frecuente que tanto en la clínica odontológica de la universidad científica del sur como en otras consultas, se esté observando una incidencia de pacientes que presentan hipersensibilidad dentinal cervical no cariosa debido presumiblemente a lesiones cervicales. Estas lesiones pueden ser producidas por diversas causas. Es evidente que tales lesiones atentan contra la integridad y además la continuidad del tejido dentario produciendo hipersensibilidad lo que influye notoriamente en la calidad de los tratamientos.

La hipersensibilidad dentinal se caracteriza por un pequeño dolor agudo proveniente de la exposición de dentina en respuesta a estímulos térmicos, táctiles, químicos y los que no pueden ser atribuidos a cualquier otra forma de defecto dental o patológico.¹ Una modificación a esta definición fue sugerida por una junta canadiense de consulta en hipersensibilidad dentinal en el 2003.² Donde sugieren que “enfermedad” debe ser sustituida por patología. A pesar de la existencia de varios términos, muchos autores prefieren el término hipersensibilidad dentinal, que es comúnmente usado y aceptado por muchas décadas para describir una condición dolorosa específica en un diente. La hipersensibilidad dentinal es una condición clínica que afecta de 8 al 57% de la población adulta y es asociada a la exposición de dentina al medio oral.^{3,4}

La dificultad de encontrar un tratamiento para la hipersensibilidad dentinal se traduce a una enorme cantidad de técnicas y alternativas de tratamiento para su resolución. Muchos materiales y técnicas como barnices, liners, materiales restaurativos, adhesivos dentinales,⁵ dentríficos, enjuagues bucales y sistemas laser son usados para reducir la sensibilidad.⁶ A pesar de que hay un gran número de técnicas y alternativas disponibles en la literatura con el propósito de aliviar la hipersensibilidad dentinal, los profesionales se confunden acerca de la etiología y el diagnóstico de hipersensibilidad dentinal resultando en una falta de confianza en aproximarse efectivamente a este proceso patológico, es por ello que se sigue buscando alternativas de tratamiento.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipersensibilidad dentinal es un síndrome doloroso transitorio derivado de la exposición de la dentina, que responde a estímulos externos de origen térmico, químico o táctil que no pueden ser asociados a ninguna otra patología.^{1,2,7} Las lesiones dentarias cervicales no cariosas pueden reaccionar a estos estímulos externos ocasionando un síndrome doloroso. El láser terapéutico tiene acción sobre la dentina hipersensibilizada con analgesia inmediata y formación de dentina reparativa gracias a su interacción que se ve favorecida por sus efectos biomodulantes así como analgésico, antiinflamatorio y bioestimulante.^{8,9} Actualmente se pueden encontrar investigaciones que relacionan el uso del láser terapéutico con la hipersensibilidad dentinal en lesiones dentarias cervicales no cariosas para evitar la hipersensibilidad.

La importancia de esta investigación será de carácter teórica, además de tener relevancia clínica debido a que de probarse la efectividad de un nuevo protocolo de aplicación del láser terapéutico en la disminución de la hipersensibilidad en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas, se contribuirá de manera confiable con los conocimientos científicos en esta área, ya que se realizará un seguimiento a los pacientes que reciban esta terapia y así poder registrar la disminución en la hipersensibilidad dentinal a través de la aplicación de este laser.

El propósito de la investigación fue comparar la variación de la hipersensibilidad dentinal después de la aplicación o no del láser terapéutico (808 nm) en piezas dentales vitales con lesiones cervicales no cariosas en pacientes que acuden a la clínica odontológica de la universidad científica del sur. Siendo así, la pregunta de investigación fue:

¿Cuál es la variación de la hipersensibilidad dentinal después la aplicación o no de láser terapéutico en piezas dentales vitales con lesiones cervicales no cariosas en pacientes de la clínica de la universidad científica del sur en el 2015?

III. MARCO TEÓRICO

III.1 HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL

La hipersensibilidad dentinal es una queja común y es uno de los problemas más dolorosos y menos satisfactoriamente resueltos en los dientes^{10,11}, se define como un dolor breve y agudo, derivadas de una dentina expuesta y en respuesta a productos químicos, estímulos térmicos, táctiles u osmóticos, y los que no pueden ser atribuidos a cualquier otra forma de defecto dental o patológico.^{10,12}

La presencia de hipersensibilidad dentinal causa disconfort oral causado por el dolor, los estímulos nociceptivos más comúnmente reportados en la mayoría de casos son el frío, seguido por los estímulos mecánicos tales como el cepillado dental, apretamiento dental y por último estímulos químicos como pueden ser altas concentraciones de azúcar.^{13,14}

Cualquier tratamiento que reduzca la permeabilidad dentinal puede reducir la hipersensibilidad de la dentina, la oclusión de los túbulos dentinales conduce a la reducción de la permeabilidad dentinal y proporcionalmente también disminuye la sensibilidad de la dentina.¹⁵ De acuerdo con la teoría hidrodinámica, la efectividad de los agentes desensibilizantes de la dentina están directamente relacionados con la capacidad de promover el sellado del canalículo dentinal.^{16,17,18}

La hipersensibilidad dentinal es prevalente entre una gran parte de los individuos de 30 a 40 años de edad, esto causa molestias orales generados por el dolor, conduce a la deficiencia nutricional debido a las restricciones dietéticas en algunos individuos.¹⁹ La literatura menciona que una de cada siete personas sufre de hipersensibilidad dentinal.²⁰⁻²⁵

El dolor de origen dentinal es agudo, localizado y de corta duración. Actualmente se acepta la teoría hidrodinámica propuesta por Brännström e Aström,²⁶ en 1964, para explicar la relación entre el dolor de origen dentinal y el desplazamiento de odontoblastos en los túbulos dentinales. Los estímulos térmicos, físicos y químicos provocarían el desplazamiento del líquido dentinal pulpar, estimulando así las terminaciones nerviosas pulpaes.

En condiciones normales, la dentina está cubierta por esmalte o cemento y no sufre el estímulo directo. Sólo con la exposición de las terminaciones periféricas de los túbulos dentinarios es una situación de fuerte sensibilidad dentinal manifiesta, denominada hipersensibilidad.²⁶

Se hicieron estudios por medio de un microscopio electrónico de transmisión y análisis de energía dispersa de rayos X, la disposición de los túbulos dentinarios en dentina superficial de dientes con exposición radicular. Previamente se aplicaron estímulos mecánicos, térmicos y evaporativos para diferenciar los dientes que presentaban

hipersensibilidad dentinaria de los dientes que no presentaron hipersensibilidad natural. Las imágenes de microscopía electrónica de transmisión mostraron que la mayoría de túbulos estaban obliterados en áreas que nunca presentaron hipersensibilidad y abiertos en las muestras obtenidas de dientes hipersensibles.²⁷

La obstrucción de los túbulos dentinales expuestos puede reducir la intensidad de la hipersensibilidad dentinal. Esto puede lograrse mediante mecanismos pasivos, como la precipitación de fosfato de calcio salival dentro de los túbulos dentinales, adsorción de proteínas del plasma y componentes de la saliva, así como por mecanismos activos como depósito de material cristalino intracanalicular y la secreción de material de la proteína desde el interior de los túbulos, disminución de la sensibilidad y permeabilidad dentinal.²⁸

Fibras de tipo A son responsables de la sensibilidad dentinal y probablemente son activadas por el mecanismo hidrodinámico. Por lo tanto, su activación está directamente asociada a la presencia de túbulos abiertos u ocluidas. Sin embargo, la hipersensibilidad a veces permanece a pesar del bloqueo eficaz de los túbulos, sugiriendo que otros mecanismos contribuyen a la activación del nervio en lugar de o además del mecanismo hidrodinámico.^{19,28}

La hipersensibilidad dentinal puede ocurrir como resultado de sensibilización inducida por la inflamación de terminaciones nerviosas en el límite dentino pulpar de los dientes con túbulos dentinales abiertos. Esto explica parcialmente la variación de la gran sensibilidad de la dentina expuesta y, además, activación del nervio puede resultar en la liberación de neuropéptidos de las terminaciones nerviosas activadas y, en consecuencia, inducen la inflamación neurogénica. Los síntomas de la hipersensibilidad de la dentina, hasta cierto punto, serían auto sostenible.²⁹

Los factores más comunes responsables de la hipersensibilidad dentinal son la abrasión, causada por el cepillado dental con intensidad inadecuada; abfracciones, causado por la flexión del diente asociada con fuerzas oclusales mal dirigidas, hábitos parafuncionales o desequilibrio oclusal; erosión, como efecto de los ácidos en la cavidad bucal; predisposición anatómica debido a la deficiencia estructural en la unión del esmalte y cemento; preparaciones de cavidades en los dientes con vitalidad pulpar que exponen la dentina; acondicionamiento ácido dentinal inadecuadamente controlado.^{30,31}

La literatura es unánime en la demostración de que, incluso con varios tipos de tratamiento para la hipersensibilidad de la dentina, no hay ningún tratamiento que reduce el dolor a un nivel satisfactorio, no hay ningún agente desensibilizante ideal pero cualquier método de tratamiento para la hipersensibilidad dentinal debe ser eficaz desde la primera aplicación y debe cumplir con las siguientes características: no irritar la pulpa o causar dolor, uso fácil, eficaz sobre una base permanente, no se

descolora o mancha los dientes, no irrita los tejidos blandos o el ligamento periodontal y tiene bajo costo.¹⁹

La hipersensibilidad dentinal cervical tiene etiología multifactorial y generalmente se encuentra más de un factor activo en esta manifestación dolorosa y asociados. Por lo tanto, más de un método de tratamiento debe estar asociado a desensibilizar la dentina a niveles satisfactorios.³⁰

El factor etiológico más común relacionado con manifestaciones clínicas de la hipersensibilidad dentinal son las lesiones cervicales no cariosas como las abfracciones causadas por sobrecarga oclusal.^{31,32} Los premolares son los dientes más afectados y, en casi todos los casos de hipersensibilidad de la dentina, hay un componente oclusal.

III.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL

La Hipersensibilidad dentinal es una condición clínica relativamente común en dentición permanente causada por exposición dentinal al medio oral como una consecuencia de la pérdida del esmalte y/o cemento. Se manifiesta en forma psíquica y psicológicamente incómoda para el paciente y debe de ser definida como un dolor agudo de corta duración causado por la presencia de túbulos dentinales abiertos en una superficie dentinal expuesta.³³

Los estímulos desencadenadores de la aparición del dolor pueden ser térmicos, químicos o de origen mecánico. El reporte más común es causado por estímulos fríos. El dolor puede ocurrir con estímulos químicos como los ácidos de los alimentos (comúnmente fruta), dulce y rara vez con alimentos salados. Los estímulos mecánicos frecuentemente ocurren cuando el paciente rosa un área sensible con la uñas de los dedos o las cerdas del cepillo durante el cepillado, siendo el área de dolor. El aire atmosférico durante la respiración bucal, particularmente en invierno, que es asociada con frío, o el aire de la jeringa triple por deshidratación también causan dolor.^{34,35}

El dolor tiene características extremadamente variables, que van de un discomfort discreto a una severidad extrema. El nivel del dolor varía entre diferentes dientes y personas. Está relacionado con la tolerancia individual al dolor y factores físicos y emocionales. Esto puede ser localizado (uno o dos dientes) o generalizado (muchos dientes) y en muchos casos se puede sentir en los cuatro cuadrantes.⁶

Histológicamente la dentina sensible presenta túbulos dentinales anchos, dos veces más ancho que cuando los comparamos con túbulos de una dentina normal y en un número mayor por área, cuando comparamos con dentina sin sensibilidad.^{36,37} En un nivel macroscópico, la dentina que presenta hipersensibilidad no difiere de la dentina no sensible. El estado de la pulpa en una hipersensibilidad no es conocido, sin embargo los síntomas podrían sugerir procesos inflamatorios

menores como consecuencia de la longitud de tiempo que los síntomas persisten sin convertirse en una verdadera pulpitis.³⁶

III.1.2 ETIOLOGÍA Y PREVALENCIA

La Hipersensibilidad dentinal puede manifestarse cuando la dentina es expuesta por pérdida de esmalte (lesiones de abrasión, erosión o corrosión) seguida la acción constante de los ácidos, que mantiene los túbulos abiertos en la superficie de la dentina, o en la superficie radicular que ha sido denudada debido a la pérdida de estructuras como el cemento, el cual es fácilmente removido por el cepillado o por tratamientos periodontales⁴⁰, o más comúnmente por la asociación de los dos o más factores.^{37,38} Esto puede también ser causado por recesión gingival que ocurre con la edad, enfermedad periodontal crónica y pacientes con hábitos deletéreos.⁴⁷

Estudios,^{6, 40} indican que la exposición dentinal puede tener características anatómicas en el área de la unión cemento- esmalte y/o esmalte o pérdida de cemento debido a uno o más de los siguientes procesos:

1. Falta de o excesivo cepillado dental .Cepillado traumático debido a la pobre posición de vestibularización del diente. brindando más área para un cepillado traumático o por fuerza excesiva o incluso por falta de cepillado con consecuente acumulación de placa dental causando inflamación gingival que puede lidiar con complicaciones periodontales y migración de la gingiva en dirección apical exponiendo el cemento y dentina radicular .^{40,41,42,43}
2. La terapia periodontal está asociada con la hipersensibilidad dentinal debido a la exposición de los túbulos dentinarios después de la remoción de cálculo supra e infragingival. El otro factor es la remoción de cemento dental que cubre la raíz o la dentina radicular durante el destartraje periodontal.⁴⁴
3. Exposición de ácidos no bacterianos de la dieta, productos químicos, medicación, drogas, ácidos endógenos de reflujos o regurgitación de ácidos estomacales, esto es sustancias con ph bajo conducen a la pérdida de estructura dental por disolución química sin intervención bacteriana. Este proceso se llama erosión, produce una zona de esmalte suave.^{31,45} En el área cervical el esmalte delgado es disuelto gradualmente y la dentina comienza a exponerse al medio oral.⁴⁷ El ambiente ácido también puede abrir los túbulos dentinarios mucho más conduciendo a una sensibilidad gradual. Este proceso es asociado con abrasión , particularmente en los casos de dietas ácidas o asociadas a reflujo gástrico con la realización del cepillado inmediato después de este proceso.⁴³
4. Contacto oclusal con fuerzas excesivas y contacto oclusal prematuro. Fuerzas oclusales excesivas han sido relacionadas con la deformación y flexión , resultando en una fractura de los cristales del

esmalte en la región cervical, contribuyendo a la exposición de dentina coronal, y en casos más severos dentina radicular.⁴⁶ La lesión clasificada como abfracción no está directamente relacionada a la dieta, enfermedad periodontal o abrasión. Sin embargo puede ser un factor predisponente para la hipersensibilidad dentinal.^{42,47}

5. Causas fisiológicas; el incremento del número de diente con exposición radicular es evidente. La extrusión dental, en ausencia de un diente antagonista, resulta en una exposición radicular que puede llevar a una hipersensibilidad dentinal.³⁹

Cuestionarios y estudios clínicos en hipersensibilidad dentinal indican una prevalencia del 4% al 74%. En muchos de los casos los individuos están al final o en su tercera década de vida, causando pacientes con gran discomfort, en muchos casos encontrados en caninos permanentes y premolares en ambas arcadas. La región cervical de la cara vestibular del diente es el área más afectada.^{12,32,48-51}

III.1.3 DIAGNÓSTICO Y MANEJO CLÍNICO DE HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL

El manejo clínico está basado en el propio diagnóstico considerando su severidad, localización o consideración general eliminando otras posibles causas de dolor y eliminación o prevención de las causas. Esto envuelve asesoramiento al paciente sobre la práctica de higiene (tipo y dureza del cepillo de dientes, cepillado antes y después de los alimentos), dieta (frecuencia de alimentos, consumo de bebidas ácidas) y otros hábitos dañinos.⁶

Una correcta anamnesis asociada a un cuidado clínico y examen radiográfico permite que la hipersensibilidad dentinal sea diferenciada de otras patologías que afectan el diente. El correcto diagnóstico es de importancia extrema para que no sea confundida con caries incipiente, restauraciones en mal estado de conservación o hechas recientemente, cracks o fracturas dentales y dientes con procesos pulpares inflamatorios reversibles o irreversibles.^{4,52}

Tradicionalmente se hace una prueba exploratoria con el aire de la jeringa triple sobre superficies expuestas para provocar una respuesta en el paciente.⁶ Una prueba táctil con una sonda es mucho más fácil y rápido y un método más preciso para identificar áreas con sospecha de tener una hipersensibilidad dentinal.

Los grados de severidad de dolor pueden ser medidos por una escala: suave, moderado o severo,⁵³ o una escala visual análoga : EVA: 0-10.^{6,54} El factor emocional puede asociarse con la sensibilidad dolorosa y la aparición de la sintomatología puede ocurrir con algún tratamiento o con el uso de placebos.⁵⁴

La solución espontánea puede ocurrir por el proceso de remineralización natural que promueve la oclusión tubular de túbulos en la dentina,⁵⁵ y el dolor puede regresar por la remoción del barro dentinario por comidas o bebidas ácidas,⁵⁵ lo que explicaría el ciclo característico de la hipersensibilidad dentinal.⁶

III.1.4 MECANISMO DE ACCIÓN

Muchas teorías han sido usadas para explicar los mecanismos de la hipersensibilidad dentinal. Una hipótesis temprana fue la teoría del mecanismo del receptor dentinal, que sugiere que la hipersensibilidad dentinal es causada por estimulación directa de las terminaciones nerviosas sensoriales en dentina. En la base de datos experimentales y microscópicos, parece poco probable que existan células neurales en la porción externa de la dentina.^{56,57,58}

El dolor, causado por el movimiento de fluidos en los túbulos dentinarios⁵⁹ puede ser explicado por la ampliamente aceptada “Teoría Hidrodinámica” propuesta por Brannstron y Astron en 1964.^{58,60} De acuerdo a esta teoría, la presencia de lesiones que involucran el esmalte y/o el cemento perdido en el área cervical y la consecuente apertura de túbulos dentinarios al medio oral, bajo ciertos estímulos, se permite el movimiento de fluidos dentinales dentro de los túbulos, indirectamente estimulando las terminaciones nerviosas de la pulpa, causando la sensación dolorosa.⁶¹⁻⁶³ La estimulación física es más difícil de explicar a través de esta teoría aunque es posible que la abrasión mecánica de la superficie dentinal expuesta pueda ser suficiente para inducir el flujo de fluidos no deseado dentro de los túbulos dentinales con resultantes dolorosas por la estimulación de fibras nerviosas.⁶²

III.1.5 TRATAMIENTOS PARA LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL

Se han descrito diferentes modalidades de tratamiento, se puede elegir entre un tratamiento ambulatorio o una terapia más invasiva^{5,31,36} así como también se han podido encontrar tratamientos con láser de alta y baja potencia^{8,13,14,15}

Existen métodos más invasivos que cubren permanentemente los túbulos expuestos, van desde la utilización de ionomero de vidrio, resinas compuestas (composites), cirugías de injertos o colgajos de encía (cirugías periodontales) hasta tratamiento de conductos (endodoncia). Estas alternativas son consideradas invasivas, o dicho de otra manera, donde a veces hay que eliminar parte sana de los dientes para poder colocar estos materiales, afrontar riesgos en cirugías y tratamiento de conductos, son de mayor costo monetario, lo que nos hace comenzar primero por maniobras de menor complejidad,^{36,49} tales como los medicamentos que actúan obliterando la entrada de los túbulos dentinarios o a nivel de las fibras nerviosas. Las sustancias disponibles son: Nitrato de Potasio, Citrato de Potasio, Cloruro de Estroncio y el Flúor. Se encuentran comúnmente disponibles en el comercio como pastas dentales (dentífricos) y enjuagues (colutorios).^{5,31}

Nitrato de Potasio y Citrato de Potasio: Desensibilizan la terminal nerviosa presente en la Pulpa, penetrando en los túbulos dentinarios hasta el nervio, causando un bloqueo, lo que impide que el nervio envíe señales dolorosas al cerebro. Se presenta una significativa reducción de la hipersensibilidad al mes de uso.^{5,31}

Cloruro de Estroncio: Tapa los túbulos dentinarios con cristales (cristales de fosfato de estroncio), lo que elimina o reduce la vía para que lleguen los estímulos a la Pulpa. También contribuyen a la formación de Dentina de Reparación. Se puede presentar una buena respuesta al tratamiento después de una semana de uso, aumentando esta mejoría con el tiempo.⁵

Flúor: Tapa los túbulos dentinarios con cristales (floruro cálcico), lo que reduce el diámetro del túbulo y la transmisión de estímulos. Se presenta una buena respuesta a las tres semanas de uso.⁵

III.2 SISTEMAS LÁSER

La utilización de la tecnología láser en odontología ha tenido una constante evolución y desarrollo, cada vez son más las especialidades odontológicas en las que se aplican diferentes sistemas láser.⁶⁴⁻⁶⁹ La luz láser y su interacción con los tejidos causan diferentes reacciones de acuerdo a su medio activo, longitud de onda, la densidad de energía y las propiedades ópticas del tejido objetivo.

Los diferentes sistemas láser están demostrando ser eficaces en la reducción de la hipersensibilidad dentinal y puede ser descrito como un método de tratamiento para la hipersensibilidad de la dentina. Como no existe consenso sobre la técnica más satisfactoria que permita garantizar un efecto duradero, el uso del láser ha sido presentado como un tratamiento alternativo, proporcionando obliteración parcial o total de los túbulos dentinarios, con resultados satisfactorios en la literatura.^{10,11,12,15}

III.2.1.DEFINICIÓN

La palabra láser viene del acrónimo en inglés Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation que significa amplificación de luz por emisión de radiación estimulada.⁶⁴⁻⁶⁸ Esta radiación es de tipo electromagnética no ionizante, es una fuente luminosa con características específicas o especiales, el láser es un tipo de sistema de luz que le confieren propiedades terapéuticas importantes y permite que sea utilizada en la medicina, la odontología, la economía y la guerra. Las radiaciones ópticas producidas por los diferentes tipos de láser tienen básicamente las mismas características, pues son generadas a través del mismo principio, pero se puede buscar resultados clínicos específicos, pues lo que determina su interacción con los tejidos es la potencia del láser, sus parámetros energéticos y su longitud de onda.

La eficacia del láser se basa en el rango de absorción de la longitud de onda por cromóforos presentes los tejidos duros o blandos como la melanina, hemoglobina, agua, hidroxapatita, etc. La energía óptima es entregada con mínimo poder de salida debido a las características de las longitudes de onda individuales. Ciertas longitudes de onda tienen una afinidad por estructuras pigmentadas, lo que las hace particularmente efectivas para su uso en cavidad oral.⁶⁶

III.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS LÁSER

El láser tiene características especiales como ser monocromático, tener pequeña divergencia, coherencia espacial y temporal, intensa energía e intensa potencia, pulsos ultra-cortos, posibilidad de ajuste de la longitud de onda, etc.⁶⁸ También descrito por tener un haz de luz coherente, monocromático y colimado.⁶⁷ El espectro electromagnético, el color y el tipo de electromagnetismo se producen dependiendo de la longitud de onda de los fotones. Por ejemplo el espectro visible va de 400 a 700 nm. Los rayos más pequeños, tienen la característica de penetrar en los tejidos y acumularse en los mismos. Un ejemplo es la luz ultravioleta que puede producir ionización de átomos y degeneración celular debida al efecto toxico que pueden llevar a mutaciones cancerígenas de la piel. Los infrarrojos que son de longitud de onda más amplia al ser absorbidos o transmitidos por los tejidos, no producen ionización sino vibraciones moleculares, son radiaciones menos dañinas.⁶⁷

III.2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS LÁSER

En 1960 fue construido el primer láser por Teodoro Maimam de la Hughes Research Laboratories empleando un medio activo rubí⁶⁷ desde ahí son muchos los medios activos que pueden generar una emisión láser. La luz láser es susceptible de ser clasificado de múltiples formas. Pueden clasificarse en relación a su medio activo, según sea su longitud de onda, forma de emisión u otros criterios, pero quizás la forma más habitual de clasificarlos es atendiendo a la potencia a la cual van a ser usados. Así pues, es frecuente referirse a dos grandes grupos de sistemas láser.⁷⁰

III.2.3.1 LÁSER DE ALTA POTENCIA

Los sistemas láser de alta potencia o quirúrgicos tienen un efecto térmico ya que son capaces de concentrar una gran cantidad de energía en un espacio muy reducido y ello se demuestra por su capacidad de corte, coagulación y vaporización,⁶⁹ producen efectos físicos visibles, y que se emplean como sustitutos del bisturí frío o del instrumental rotatorio convencional.⁷⁰ Estos sistemas láser operan con una potencia superior a 500mW. Son clasificados como clase IV según ANSI.⁷¹

III.2.3.2 LÁSER DE BAJA POTENCIA O TERAPÉUTICOS

Los sistemas láser de baja potencia o baja intensidad, también denominados terapéuticos, Low Power Laser (LPL), Low Level Laser Therapy (LLLT), Low Intensity Laser Therapy (LILT)⁶⁴ carecen de un efecto térmico ya que la potencia que utilizan es menor y la superficie de actuación mayor, y de este modo el calor se dispersa; sin embargo producen un efecto bioestimulante celular. Su aplicación fundamental es para acelerar la regeneración tisular y la cicatrización de las heridas disminuyendo la inflamación y el dolor.⁶⁹ Los láser terapéuticos son talvez los más estudiados, son empleados en gran cantidad de consultorios odontológicos de países como España, Alemania, Rusia, Japón y Brasil. Las razones de esta aceptación está relacionada a la eficacia, y al bajo costo del equipo, además de la objetividad y simplicidad de los procedimientos clínicos terapéuticos a la que se destina.⁶⁴ Estos sistemas laser operan en un rango de potencia (5mW a 500mW). Son clasificados como clase IIIB según ANSI.⁷¹

III.2.4. LÁSER TERAPÉUTICO

III.2.4.1. ROJO E INFRARROJO

Cada sistema láser tiene una sola longitud de onda y considerando el espectro electromagnético los más empleados se ubican entre los 600nm a 1000nm, esta ventana óptica se usa preferentemente en laserterapia, el espectro rojo (630nm a 700nm) e infrarrojo cercano (700nm a 904nm).⁶⁸ La longitud de onda es una característica importante, define la profundidad de penetración del tejido a tratar. Ambas longitudes de onda son relativamente poco absorbidos, por lo tanto, presentan una buena transmisión en tejidos blandos, tanto en piel como en mucosas. Diferentes longitudes de onda presentan diversos coeficientes de absorción para un mismo tejido.⁶⁴

El láser terapéutico rojo, por penetrar menos en el tejido biológico es indicado para lesiones superficiales, siendo el escogido para la reparación de tejidos, en cuanto al láser infrarrojo, es más penetrante, actúa cambiando el potencial de la membrana citoplasmática, es indicado para la reparación nerviosa y ósea, también para promover la analgesia inmediata y temporaria.⁶⁸ Con relación a la absorción, la longitud de onda visible rojo son absorbidos por las mitocondrias y la longitud de onda infrarrojo es absorbida por la membrana citoplasmática.⁷²

La base de los efectos del láser terapéutico consiste en la irradiación de las células con una longitud de onda adecuada como el visible rojo y el invisible infrarrojo, lo cual llevara a la activación de componentes celulares y promover reacciones químicas específicas, responsables de alterar el metabolismo celular a través de reacciones de reducción. Es una luz que genera una respuesta en cadena.⁶⁸

La luz láser visible induce a una reacción fotoquímica, hay una directa activación de la síntesis de enzimas y tiene como objetivo los lisosomas y las mitocondrias de las células. Las organelas no absorben la luz infrarroja, apenas las membranas presentan respuestas a estímulos de este tipo. Las alteraciones en el potencial de membrana causada por el potencial de energía de fotones en el rango de infrarrojo inducen a efectos de tipo fotofísico y fotoeléctrico, causando excitación de electrones, vibración y rotación de las partes de la molécula o rotación de la molécula que se traduce intracelularmente en el incremento de la síntesis de ATP.⁶⁴

Entre los primeros trabajos de láser terapéutico están publicaciones del médico Endre Mester de la Universidad de Budapest, que entre los años 1966 y 1967, que deseaba verificar si esta nueva forma de radiación podría causar mutaciones e inducir al cáncer. Como resultado de sus pesquisas, observo un crecimiento acelerado de los pelos de los animales que recibieron irradiación laser en relación al grupo control y también noto la aceleración en la reparación de úlceras crónicas con láser de rubí.⁶⁶ Los sistemas láser terapéuticos más conocidos son:

- AsGa (Arseniuro de Galio) con longitud de onda de 904nm, es un láser de diodo pulsado que emite en el espectro invisible infrarrojo.
- AsGaAl (Arseniuro de Galio y Aluminio) con longitud de onda que varía en 780nm, 808nm 820nm 830nm según el fabricante, es un láser continuo de diodo que emite en el espectro invisible infrarrojo.
- HeNe (Helio-Neón) con longitud de onda de 632.8nm, es un láser continuo y pulsado gaseoso que emite en el espectro visible rojo.^{69,70}
- InGaAlP (Indio, Galio, Aluminio y Fosforo) con longitud de onda que varía entre 635nm y 690nm según el fabricante, es un láser continuo de diodo que emite en el espectro visible rojo.⁶⁴

Cada uno de ellos posee características propias que lo hacen diferente a los otros, en algunas ocasiones un mismo tratamiento se podría efectuar con más de un tipo de láser, aunque siempre hay alguno que puede ofrecer mejores características que los demás para un tratamiento en concreto^{70,73-78}

Actualmente los sistemas láser terapéuticos usados con más frecuencia son los láser de diodo o semiconductores, gracias a su eficiencia y pequeño tamaño son especialmente adecuados para las clínicas odontológicas.⁶⁴

III.2.4.2 MECANISMO DE ACCIÓN

El láser terapéutico se basa en la utilización de bajas energías de luz capaces de influenciar el comportamiento celular. La irradiación láser que emite no es térmica, lo que significa que sus efectos biológicos no son causados por el calor percibido que pueden lesionar las células, sino

por efectos fotofísicos, fotoquímicos y fotobiológicos en las células de los tejidos irradiados.⁷⁹

La absorción de la luz por los cromóforos puede causar tres tipos de efectos:

- Fotoquímico: ocurre en las células eucariotas y determina la liberación de sustancias mediadoras del proceso inflamatorio.
- Fotofísico: (fotoeléctrico) ocurre en las células procariotas y en membrana citoplasmática, alterando la polarización de las mismas (canales de sodio y potasio –Na+K+).
- Fotoenergético: estímulo de la cadena respiratoria mitocondrial (citocromo-c) llevando a un incremento de la producción de ATP, potencializando las reacciones celulares y consecuentemente, los procesos inflamatorios y de regeneración de tejidos (cicatrización eficaz y satisfactoria).⁶⁸

Este tipo de luz estimula los procesos biológicos naturales y afecta principalmente a las células que tienen reducida la reacción de oxidación- reducción (redox). Una célula en un bajo estado redox es ácida, pero después de la irradiación láser se vuelve más alcalina y es capaz de funcionar de modo óptimo. Las células sanas no pueden aumentar significativamente su situación redox y, de este modo, no reaccionan de modo energético a la irradiación láser, mientras que las células en una situación redox baja son estimuladas. El efecto más esencial puede ser el aumento de producción de adenosina trifosfato (ATP), considerado el “combustible” de las células, producido en las mitocondrias. El ATP es el producto final del ciclo de Krebs donde la enzima aceptadora de fotones, citocromo-c oxidasa, es inhibida por el óxido nítrico (NO). El Láser terapéutico disocia la unión entre el NO y la citocromo-c oxidasa, permitiendo que reanude la producción de ATP. Este mecanismo básico da comienzo a una cascada de señalización celular, lo que lleva a una optimización de las funciones corporales.⁸⁰

Es posible identificar mecanismos bioquímicos, celulares y tisulares en la reparación estimulada por la luz láser. El tejido sede de la lesión tiene la necesidad de disponer energía suficiente para poder realizar los procesos reparadores, energía que es suministrada por los procesos de respiración celular. La respiración celular es un proceso catabólico, requiere oxígeno y utiliza energía extraída de las macromoléculas (glucosa) para producir ATP de uso celular y agua.⁶⁵

El incremento de ATP mitocondrial que se produce después de la irradiación con láser favorece un gran número de reacciones que intervienen en el metabolismo celular. El láser interfiere en el proceso de cambio iónico acelerando el incremento de ATP sobre todo cuando la célula está en condición de estrés es decir cuando el tejido u órgano tratado con el láser está afectado por un desorden funcional o alguna lesión de los tejidos.^{64,68}

III.2.4.3 INDICACIONES

Debido a las características de aliviar el dolor, estimular la reparación del tejido, reducir edema e hiperemia en los procesos desinflamatorios, prevenir infecciones, además de actuar en parestesias y parálisis, el láser terapéutico ha sido empleado frecuentemente en múltiples especialidades médicas y odontológicas.⁶⁴

En la clínica odontológica existe un gran número de aplicaciones, y el uso de esta terapia ya se hace rutinaria para la bioestimulación ósea, en casos de implantes y cirugía oral menor, para reducir el dolor y edema en los de postoperatorios diversos, post intervenciones endodónticas, aftas, úlcera aftosa recurrente, herpes labial, queratitis angular, trismos, neuralgias e hipersensibilidades dentarias; además de activar la recuperación de los cuadros de parálisis facial y parestesias.^{64,68}

Las indicaciones clínicas contemplan las consideraciones de parte de la condición del tejido (si es un tejido ulceroso, queratinizado, pigmentado; su grado de vascularización); la edad del paciente así como su condición sistémica y principalmente realizar el diagnóstico correcto de la lesión. Cuanto a los parámetros inherentes al equipo láser, destacamos su longitud de onda, modo de emisión y potencia del aparato. En cuanto a los parámetros de aplicación, determinaremos: la duración de la sesión (tiempo de aplicación), la dosis de energía utilizada, la cantidad y frecuencia de las aplicaciones.⁶⁴

III.2.4.4 CONTRAINDICACIONES Y EFECTOS SECUNDARIOS

El peor resultado con el láser terapéutico es que no ocurra nada. Hay pocas contraindicaciones absolutas, pero si algunas advertencias.⁹⁸ Dentro de los efectos adversos, poco frecuentes, que puede provocar el uso del láser terapéutico podemos encontrar, en primer lugar, el aumento del dolor que generalmente cede en la segunda sesión.⁶⁹ Del mismo modo, otra complicación a tener en cuenta por las posibles consecuencias es la aparición de somnolencia y vértigo durante la aplicación en la patología disfuncional de la articulación temporomandibular.⁶⁹

Una contraindicación es la presencia de tumores malignos conocidos porque el láser terapéutico estimula el crecimiento celular. La bibliografía recoge también el embarazo como contraindicación, aunque el odontólogo trabaja en las regiones orales y de cabeza/cuello. Igualmente el uso de marcapaso aunque estos aparatos eléctricos no se ven influidos por la luz. Una contraindicación relevante en la odontología es la irradiación sobre la glándula tiroides, localizada en la zona de tratamiento del odontólogo que no siempre está informado sobre posibles afecciones de hipertiroidismo o de hipotiroidismo, de modo que debe evitarse la irradiación directa sobre esta zona.⁸⁰

Finalmente es necesario remarcar que existen muy pocos estudios que hagan referencia a los efectos adversos que puede producir la aplicación del láser terapéutico.⁶⁹ Es importante considerar que hay normas de seguridad establecidas por la ANSI para su apropiado empleo, por ser un láser tipo IIIB (potencia desde 5mW a 500mW) según esta clasificación indica que puede emitir en cualquier longitud de onda, riesgoso en la visión directa y reflexión especular, el empleo de lentes es obligatorio.

III.2.4.5 DOSIMETRÍA LÁSER

La parte más difícil en la terapia láser es encontrar la dosificación óptima.⁸⁰ Para que sea posible entender, medir, escoger y controlar la irradiación de los tejidos a ser tratados, es necesario conocer el concepto de:

- Energía: cantidad de luz depositada en el tejido tratado, la unidad utilizada es el Joule (J).
- Energía total: puede ser calculada multiplicando la potencia de salida (en Watt) por el tiempo de irradiación (en segundos) $E = P \times T$
- Densidad de Energía: cantidad de energía aplicada en el tejido en relación al área sobre la cual esta energía es aplicada, en otras palabras, es la distribución de la energía por unidad de área J/cm^2
- Potencia: potencia emitida, transferida o recibida como radiación electromagnética, ósea la relación entre energía aplicada y el tiempo que lleva para ser aplicada. La unidad es el Watt o $W = J/S$ ^{66, 79}

III.2.4.6 TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Los métodos de irradiación del láser pueden ser de forma puntual (puntos equidistantes cubriendo el área de la lesión); por barrido (láser cubre toda la extensión de la lesión). Además el láser puede ser aplicado localmente, atendiendo directamente el área traumatizada o lesión, como también aplicado a distancia de la lesión en puntos pre-determinados, tales como los puntos gatillo y los linfonódulos.⁶⁸

En la técnica puntual la irradiación láser será hecha punto a punto, correspondiendo cada área al diámetro de la punta del láser que estamos utilizando. Este es el método más indicado y esta puede ser realizada en contacto con el tejido e inclusive contacto con presión y de modo sin contacto tejido. La irradiación bajo presión se realiza para promover ligera isquemia en el local de aplicación, permitiendo mayor difusión del láser en el tejido. La irradiación sin contacto se realiza a distancia muy cercana, no apartar la punta del láser porque promueve menor depósito de energía.⁶⁶

En la técnica de barrido la irradiación será entregada en la forma más uniforme posible, cubriendo toda el área con movimientos continuos tipo vaivén, es una técnica poco empleada, porque es difícil

manualmente mantener la misma aceleración del movimiento, buscando entregar en el tejido la misma dosis a lo largo de toda el área.^{66,68}

Es obligatorio proteger o usar una barrera de protección de la punta activa del láser con un plástico descartable, para evitar contaminaciones cruzadas y como medida de higiene.⁶⁶

III.2.5. LÁSER TERAPÉUTICO EN LA HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL

El mecanismo de acción del láser en la hipersensibilidad dentinaria es complejo, sin embargo algunas teorías que se presentan según los resultados de los trabajos científicos se ajustan al perfil de tratamiento propuesto para esta condición clínica. El primer efecto ocurre de forma inmediata después de la aplicación del láser terapéutico sería la acción analgésica, el paciente puede reportar ausencia de dolor, pero queda claro que si entendemos el proceso que involucra la sensibilidad dentinaria, otros efectos deben ocurrir simultáneamente para llevar a la solución de esta patología.⁶⁶

La eficacia del tratamiento de dentina hipersensible con láser de diodo, con diferentes longitudes de onda, se ha divulgado en varios estudios clínicos. Matsumoto encontró 85% de índices de mejora en los dientes tratados con láser;⁷⁴ Aun reportó un tratamiento exitoso en dientes láser irradiado en 98% de los casos⁸³ Yamaguchi reportó índice mejora eficaz de 60% en el grupo tratado con láser y sólo 22,2% en el grupo control;⁸³ Kumazaki mostraron una mejora de 69.2% en el grupo tratado con láser en comparación con 20% en el grupo placebo⁸⁴ Gerschman, en un doble ciego estudio, encontraron valores significativos en el grupo tratado en relación con el grupo placebo: sensibilidad a los estímulos térmicos se redujo en 67%, mientras que el grupo de placebo tenía una reducción de 17%, sensibilidad a los estímulos táctiles se redujo a 65%, mientras que el grupo de placebo mostraron una reducción de 21%.²¹

Según la literatura consultada, ambos sistemas láser de longitud de onda roja e infrarroja han sido eficaces en el tratamiento de la hipersensibilidad de la dentina. Hay métodos físicos que, operando en distintas bandas de longitud de onda, causan en el complejo dentina-pulpa respuestas a la irradiación con la obliteración de los túbulos dentinales por medio de un mecanismo biológico específico. La interacción del láser con la pulpa dental causa un efecto fotobiomodulante, aumentando la actividad metabólica celular de los odontoblastos y obliterando los túbulos dentinales con la intensificación de la producción de dentina terciaria.⁸⁵⁻⁹¹

La necesidad de aclaración con respecto a la especificación de los parámetros de la dosimetría de irradiación láser aplicados en el tratamiento de dentina hipersensible está aumentando debido a la gran

variedad de sistemas láser disponibles ⁹⁰ y que no produzcan irritación en la pulpa ni de los tejidos que lo circundan. ⁹¹

Se reportó buenos resultados (de un 85%) en los pacientes tratados con láser rojo e infrarrojo que presentaron inicialmente los niveles de dolor ligero y moderado. El tratamiento no había sido efectivo en los casos que habían mostrado máximo nivel inicial del dolor. ⁷² Los tratamientos realizados con láser en distintas bandas de longitud de onda roja e infrarroja demostraron un cierto grado de capacidad desensibilizante dentinal, pero los resultados obtenidos en este estudio evidenciaron que sólo se encontraron niveles desensibilizante satisfactorios en pacientes entre las edades entre 25 y 35 años, y con 660 nm de láser rojo más eficaz que el láser infrarrojo de 830 nm. ⁷⁴

En otras investigaciones también se observó reducción en la intensidad del dolor poco después de la irradiación con láser rojo con longitud de onda de 632.8 nm, HeNe medio activo. Este efecto desensibilizante obtenido después de la irradiación con láser de diodo en dos longitudes de onda de 660 nm y 830 nm es el resultado de la supresión del potencial de las fibras nerviosas. ⁹²

En un estudio realizado sobre un análisis histológico de la pulpa dental, se encontró que en los dientes previamente preparados con ayuda de instrumentos de alta rotación, un mejor grado de reparación dentinal se encontró a los 14 y 30 días después de la irradiación del láser en comparación con el grupo no irradiado de la pulpa dental. ⁷²

En otra investigación se observó previamente los perfiles de odontoblastos y una gran cantidad de dentina terciaria neoformado en dientes irradiados, erosionado por la alta rotación. El grupo no irradiado demostró un proceso inflamatorio intenso y en algunos casos evolucionados a la degeneración irreversible de la pulpa y necrosis. La irradiación láser contribuyó a la reparación del complejo dentina-pulpa, preservando la vitalidad pulpar. ⁸

Longitudes de onda de 632.8 nm – HeNe medio activo, utilizado por Matsumoto y Aun con diodos GaAlAs con longitudes de onda de 780 nm, 790 nm y 830 nm utilizado por Kumazaki ,Yamaguchi ,Gerschaman y Brugnera Júnior demostraron la capacidad de reducir la intensidad del dolor de origen dentinal. ^{13,21,82-84.}

Correa encontró que luego de cuatro meses el 73% de los casos presenta hipersensibilidad muy leve y que el 19% presentan dolor leve y 14% presentan muy poca reducción de la hipersensibilidad, todo esto luego de haber sometido a las piezas dentales a un secado y colocación de la punta del láser en contacto directo con la superficie dentaria, la cual fue irradiada por un periodo de 30 segundos a 3 minutos.

Rees sostuvo que estudios clínicos y cuestionarios sobre hipersensibilidad dentinal indicaron una prevalencia de 4% a un 74%.

En muchos pacientes que presentaban esta afectación lo presentaban al final o en la tercera década de su vida, causando gran discomfort en los pacientes, esto puede conducir a alteraciones emocionales y cambios en el comportamiento, esto es más comúnmente encontrado en caninos y premolares de ambas arcadas en la región cervical vestibular.

III.3. SENSIBILIDAD DENTINAL

Es la percepción de estímulos originados en el propio individuo o en el entorno. Implica la capacidad de la corteza cerebral de reaccionar a señales aportadas por las vías conductoras centrípetas con un proceso de excitación que marcha paralelamente con un proceso psíquico. La sensibilidad dentinal es la respuesta dolorosa de la dentina ante ciertos estímulos normales, térmicos, químicos o táctiles.⁹³

La sensibilidad general comprende las sensaciones de los nervios sensitivos en oposición a la sensorial, que parte de los órganos de los sentidos. En la investigación diagnóstica solo tienen importancia las sensaciones percibidas por la conciencia del paciente, y la información que pueda dar acerca de ellas.⁹³

III.4. ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Medir “es el proceso de asignar números a las propiedades específicas de acontecimientos, procesos, objetos o personas”(1). La búsqueda de métodos que permitan determinar con la mayor exactitud el grado de dolor experimentado por los pacientes.⁹⁴

Como quiera que el dolor es sobre todo un estado emocional y no solamente una sensación primaria, como la visión o la audición, conlleva una serie de consecuencias que justifican lo difícil que resulta determinar con precisión el grado del mismo.⁹⁴

Además, el dolor, como toda experiencia emocional es subjetivo; sólo el propio paciente conoce su dolor y cuánto le duele, Si todas las mediciones incluyen un error de diverso grado, sobre todo, la medición de un fenómeno subjetivo por su arbitrariedad, estarán cargadas de potenciales problemas. Así, la medición del dolor es una de las tareas más difíciles con las que se encuentra tanto el clínico como el investigador.⁹⁴

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión. La EVA es confiable y válida para muchas poblaciones de pacientes. Para algunos autores, la forma en la que se presenta al paciente, ya sea horizontal o vertical, no afecta el

resultado. Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso.⁵⁴

III.5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Gerschman et al.²¹ (1994), en un estudio doble ciego, encontraron valores significativos en el grupo tratado en relación con el grupo placebo: sensibilidad a los estímulos térmicos se redujo en 67%, mientras que el grupo de placebo tenía una reducción de 17%, sensibilidad a los estímulos táctiles se redujo a 65%, mientras que el grupo de placebo mostraron una reducción de 21%. La eficacia del tratamiento de hipersensibilidad dentinal con láser de diodo, con diferentes longitudes de onda, se ha divulgado en varios estudios clínicos.

Verma et al.¹⁵ (1998). informó que la respuesta del tejido después de la irradiación está determinada por factores que son inherentes al láser, tales como su medio activo, longitud de onda, densidad de energía, modo y uso el método de emisión y por las propiedades ópticas del tejido blanco. A través de comparaciones múltiples, el presente estudio demostró en todo momento que entre la edad entre 25 a 35 los pacientes tratados con láser rojo presentan un mayor grado de desensibilización dentinal. El menor grado de desensibilización dentinal observada en pacientes de 30 a 45 años puede ser el resultado de la presencia de una mayor cantidad de dentina intertubular y el lumen más pequeño de los túbulos dentinales. La trayectoria del láser atraviesa el tejido dentinal hasta la pulpa, la difusión del láser y la capacidad de absorción del complejo dentina pulpa y la sensibilización de las terminaciones nerviosas pulpares que se encuentran en estrecha relación con los odontoblastos pueden sufrir variaciones como resultado de alteraciones morfológicas de la estructura dental.

Brugnera Júnior et al.⁸⁵ (2002), informaron el inmediato efecto analgésico en el tratamiento de la hipersensibilidad de la dentina con láser de diodo con un índice de mejora del 91.29% en 1102 dientes tratados, operando en distintas bandas de longitud de onda, 780 nm y 830 nm y densidades de energía diferentes de 40 mW y 50 mW, pero manteniendo la misma densidad de energía depositada por el elemento dental de 4 J/cm².

Corona et al.⁹⁵ (2003) reportaron que el láser GaAlAs de baja potencia y barniz NaF mostraron un rendimiento general similar y siempre una disminución de la hipersensibilidad de la dentina cervical. Láser de baja potencia mostró mejores resultados en el tratamiento de dientes con un mayor grado de sensibilidad. La hipersensibilidad de la dentina se evaluó mediante un estímulo térmico, el láser GaAlAs (15 mW, 4 J / cm²) se irradió en el modo de contacto y barniz de flúor se

aplicó en la región cervical. La eficacia de los tratamientos se evaluó en tres periodos de exámenes: inmediatamente después de la primera aplicación, 15 y 30 días después de la primera aplicación.

Ladalaro et al¹⁹ (2004) reportaron niveles importantes de desensibilización dentinaria que solo se encontraron en pacientes de edades comprendidas entre 25 a 35 años. Este estudio evaluó la eficacia de dos tipos de láser (660 nm de longitud de onda roja, y 830 nm de longitud de onda de infrarrojos) como desensibilizantes de la dentina, así como tanto los efectos terapéuticos inmediatos y tardíos en individuos de 25 a 45 años de edad. Un total de 40 dientes con exposición de dentina cervical, fueron tratados en 4 sesiones. Se dividieron en 2 grupos de acuerdo con el tratamiento. Se utilizó láser de diodo rojo con 660 nm de longitud de onda y un láser de diodo infrarrojo de longitud de onda 830 nm. La sensibilidad de la dentina a estímulo nociceptivo frío se evaluó por medio de una escala numérica del dolor de cero a 10 antes de cada sesión de tratamiento, a los 15 y 30 min después de la irradiación, y en un período de seguimiento de 15, 30 y 60 días después del final de tratamiento. El láser diodo rojo de 660 nm era más eficaz que el láser infrarrojo 830 nm y se observó un mayor nivel de desensibilización a los 15 y 30 minutos después en los exámenes post-irradiación. Los efectos terapéuticos inmediatos y tardíos del láser de diodo rojo de 660 nm fueron más evidentes en los pacientes de 25-35 años de edad, en comparación con el láser de diodo de infrarrojos 830 nm, en función de los diferentes grupos de edad.

Gentile et al⁹⁶ (2004) reportaron que el tratamiento con el láser de galio-aluminio-arseniuro de baja intensidad - AsGaAl induce una reducción estadísticamente significativa en la condición dolorosa después de cada aplicación entre el comienzo y el final del tratamiento. La muestra estuvo constituida por 68 dientes, 35 en el grupo tratado y 33 en el grupo control. El grupo tratado se expuso a seis aplicaciones de láser con intervalos de 48 a 72 horas, y el grupo de control recibió, como el placebo, las aplicaciones de una lámpara de polimerización. Los dientes fueron sometidos a: a) la profilaxis de la región; si la profilaxis no fue posible debido a la sensibilidad, se usó una bolita de algodón ligeramente húmedo; b) secado con rollos de algodón; c) la aplicación puntual del láser, es decir, la aplicación a los 3 puntos (distal, central y medial), y con la punta intraoral colocada perpendicular a la superficie de la dentina. La dosis láser aplicada a cada diente era 4J / cm² para un tiempo de 2 minutos predeterminado.

Lizarelli et al⁹⁷ (2007) reportaron un nuevo LED basado (diodo emisor de luz) en una fuente de luz se ha utilizado como una herramienta experimental en algunos estudios. El principal objetivo fue comparar los efectos de LILT y el LED en la hipersensibilidad dental. Un total de 144 dientes con hipersensibilidad dentinal cervical fueron tratados en 6 sesiones, que consta de 3 sesiones de irradiación y 3 seguimientos. Este estudio simple ciego comparó un grupo de control (placebo) y dos grupos de prueba: láser de baja intensidad y un sistema

de LED, que emite en el mismo espectro electromagnético (rojo, 630-660 nm), pero utilizando diferentes modos de operación (coherente y no haz -coherente). Se utilizaron dos pruebas de vitalidad (frío y calor) y una prueba de sensibilidad (corriente de aire). En la primera y tercera sesión, todos los tratamientos fueron similares; en la segunda sesión LILT y el LED se comportaron de manera similar, mostrando ambos tratamientos mejores resultados que el control. En el seguimiento de 15 días, todos los tratamientos fueron similares y eficaces; después de 60 días, todos los dientes expuestos a LILT mostraron los mejores resultados, con ausencia de dolor en las pruebas de chorro de aire. Estos resultados mostraron que dos sesiones parecen ser suficiente para este tratamiento, teniendo en cuenta este protocolo, LILT y tratamiento LED fueron eficaces en la reducción de la hipersensibilidad de la dentina. Sin embargo, con estos parámetros, LILT parecía ser el mejor método terapéutico.

Villa et al⁹⁸ (2007) reportaron que la pulpa fue capaz de acelerar la formación de dentina reactiva con la aplicación del láser de baja intensidad de 780 nm, usando 12.8 J / cm², 10 mW durante 10 segundos. Tres grupos de tratamiento fueron clasificados: GI - grupo de control: sin irradiación; GII - irradiación utilizando una fluencia de 12,8 J / cm²; y, GIII - irradiación utilizando una fluencia de 89,7 J / cm². La irradiación con láser se realizó sobre la dentina (Clase V estandarizada) de los incisivos superiores e inferiores y en el vértice de cada diente por 3 veces consecutivas, con un 72 h de división de tiempo.

Lizarelli et al⁹⁹ (2010) reportaron que siendo la hipersensibilidad dentinal una queja común asociada con un alto dolor dental, la terapia con láser de baja intensidad (LILT) puede minimizar este problema clínico sin causar ninguna molestia a los pacientes. Se seleccionó un total de 120 premolares, 15 hombres y 15 mujeres, con al menos un premolar en cada cuadrante que presenten hipersensibilidad de la dentina cervical, con ausencia de indicaciones de tratamiento de endodoncia, tratamiento restaurador, la caries y la enfermedad periodontal grave. En esta evaluación inicial se aplicó un chorro de aire frío (3 segundos) en la región cervical, siendo considerado solamente los elementos sensibles para el tratamiento. El objetivo principal fue comparar estas dos fuentes de luz que emiten en la misma banda espectral (rojo - a partir de 625 a 660 nm) para promover el alivio del dolor. Un total de 6 sesiones se llevaron a cabo, siendo tres sesiones de irradiación y tres sesiones de seguimiento. Este estudio doble ciego comparó un grupo de control (placebo) y otros dos grupos con diferentes equipos: tratamiento con láser de baja intensidad (LILT) y un sistema de tratamiento de diodo emisor de luz (LEDT). Los resultados mostraron que no hay diferencia estadística entre los grupos LILT y LEDT, sin embargo, ambos eran mejores que el grupo control ($p \leq 0.01$) en términos de la eficiencia del tratamiento; no hay diferencia entre la segunda y la tercera sesión para ambos tratamientos, significa que la tercera sesión no era necesaria.

Romeo et al¹¹ (2012) En este estudio se comparó la eficacia de láser de diodo GaAlAs solo y con gel de fluoruro de sodio tópico (NAF). El estudio se realizó en 10 pacientes (8 F / 2 M, 25 a 60 años) y 115 dientes con hipersensibilidad dentinal evaluado por el aire y los estímulos táctiles medidos por escala visual analógica (EVA), donde 0 significa ausencia de dolor y 10 representa un dolor insoportable. Los dientes fueron divididos aleatoriamente en G1 (34 dientes) tratados por 1,25% NaF; G2 (33 dientes) lased a 0,5 W PW (T en 100m y T de 100 ms), fluencia de 62,2 J / cm² en modo desenfocado con una fibra de 320 μ. Cada diente recibió tres aplicaciones; G3 (48 dientes) recibió NaF gel plus láser en mismos parámetros G2. EVA fue consultada a cada control. La reducción significativa del dolor fue demostrada, los porcentajes de reducción de EVA fueron calculados, y había una disminución concreta de la hipersensibilidad dentinal sobre todo en G3 de G2 y G1. El láser de diodo es un dispositivo útil para el tratamiento de hipersensibilidad dentinal si se utiliza solo y sobre todo si se utiliza con NaF gel.

Hashim et al¹⁰⁰ (2014) reportaron que el láser diodo (810 nm) proporcionó una disminución de la hipersensibilidad de la dentina cervical y que los efectos inmediatos y tardíos terapéuticos del diodo láser 810 nm con 60 segundos de duración de exposición fueron mayores que los de la 810 nm con 30 segundos duración de exposición. Un total de 14 dientes de 5 individuos (de 25 a 35 años, 2 hombres y 3 mujeres) con hipersensibilidad de la dentina cervical fueron tratados. El láser de diodo (810 nm), se irradió por encima (sin contacto) en la región cervical. Las muestras se dividieron en dos grupos de acuerdo a la duración de la exposición: Para el Grupo 1 duración de la exposición fue 30 segundos y para el grupo 2 duración de la exposición fue un minuto. La eficacia del tratamiento se evaluó en dos períodos de examinación: 15 minutos después de la primera aplicación y 7 días después de la primera aplicación, el grado de sensibilidad se determinó utilizando la escala visual análoga.

Bal et al²² (2015) reportaron que una sesión de láser de baja densidad de 685 nm o pastas que contienen 8% de carbonato de calcio-arginina mostraron una reducción duradera en hipersensibilidad dentinal. 21 pacientes con 156 dientes afectados con hipersensibilidad dentinal se incluyeron en el estudio, los dientes seleccionados se dividieron al azar en cinco grupos: laser de baja intensidad (LLL), pasta desensibilizante (DP), láser seguido de DP (LLL + DP), DP seguido por láser (DP + LLL) aplicado a uno de los cuadrantes, y un grupo de control, que consiste en un diente adicional seleccionado al azar en uno de los cuadrantes. Los dientes fueron irradiados por un láser terapéutico de diodo de 685 nm con 25 mW a 9 Hz para 100sec en un área de 1cm² (2J / cm²) en el modo de interrupción. La respuesta de dolor a estímulos por evaporación se cuantificó en una escala analógica visual (EVA) durante un período de 90 días. Sin embargo, ningún beneficio adicional se obtuvo mediante el uso de estos dos tratamientos en combinación presumiblemente a sus diferentes mecanismos de acción.

IV. JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación es de carácter teórica, además de tener relevancia clínica puesto que la presencia de lesiones cervicales no cariosas además de alterar la continuidad e integridad del tejido dentario afecta la salud del paciente impidiéndole poder desenvolverse libremente en sus actividades. La hipersensibilidad dentinal ha demostrado ser una queja común entre los adultos definiéndose como un dolor breve y agudo derivado de la exposición de la dentina a estímulos externos y representa una de las condiciones más críticas y dolorosas en odontología, buscando de esta manera un tratamiento alternativo como la utilización de sistemas láser a través del láser terapéutico que interactúa con los tejidos causando diferentes reacciones y de probarse la efectividad de un nuevo protocolo de aplicación del láser terapéutico infrarrojo en el alivio de la hipersensibilidad dentinal, disminuyendo la sensación dolorosa produciéndose un efecto biomodulante, antiinflamatorio y analgésico se contribuirá de manera confiable con los conocimientos científicos en esta área puesto que no existe un protocolo único estandarizado establecido para su utilización, ya que se realizará un seguimiento a los pacientes que reciban esta terapia y así poder registrar la disminución en la hipersensibilidad dentinal a través de la aplicación del láser terapéutico.

V. HIPÓTESIS

La hipersensibilidad dentinal disminuye significativamente después de la aplicación del láser terapéutico en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en pacientes de la clínica estomatológica de la Universidad Científica del Sur.

VI. OBJETIVOS

V.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar la variación de la hipersensibilidad dentinal después de la aplicación o no del láser terapéutico (808 nm) en piezas dentales vitales con lesiones cervicales no cariosas en pacientes que acuden a la clínica odontológica de la universidad científica del sur en el 2015.

V.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la variación de la hipersensibilidad dentinal en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes del grupo experimental y grupo control a través de la evaluación de la edad en cada grupo de estudio en la clínica de la Universidad Científica del Sur en el 2015.
2. Determinar la variación de la hipersensibilidad dentinal en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes del grupo experimental y grupo control a través de la distribución del sexo en cada grupo de estudio en la clínica de la Universidad Científica del Sur en el 2015.
3. Determinar la variación de la hipersensibilidad dentinal después de la aplicación del láser terapéutico infrarrojo (808nm) a través de una escala visual analógica en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes evaluados según sexo en la clínica de la Universidad Científica del Sur en el 2015.
4. Determinar la variación de la hipersensibilidad dentinal después de la aplicación del láser terapéutico infrarrojo (808nm) a través de una escala visual analógica en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes evaluados según grupo etario en la clínica de la Universidad Científica del Sur en el 2015
5. Determinar la variación de la hipersensibilidad dentinal sin la aplicación del láser terapéutico infrarrojo (grupo control simulación de aplicación) a través de una escala visual analógica en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes evaluados según sexo en la clínica de la Universidad Científica del Sur en el 2015.
6. Determinar la variación de la hipersensibilidad dentinal sin la aplicación del láser terapéutico infrarrojo (grupo control simulación de aplicación) a través de una escala visual analógica en piezas vitales con lesiones cervicales en los pacientes evaluados según grupo etario en la clínica de la Universidad Científica del Sur en el 2015.

VII. MATERIALES Y MÉTODO

VII.1. TIPO DE ESTUDIO

El diseño de la investigación es de tipo experimental, un ensayo clínico aleatorizado.

VII.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

La población de la investigación estuvo formada por pacientes que acuden a la clínica estomatológica de la Universidad Científica del Sur. La muestra fue de 40 piezas dentales vitales en total (premolares) con lesiones cervicales no cariosas, divididas en grupo experimental (láser terapéutico infrarrojo) y grupo control (simulación de aplicación de láser terapéutico) de 20 piezas de estudio cada uno. Siendo finalmente el tamaño de muestra de 40 piezas dentales vitales en 14 pacientes (8 pacientes para laser terapéutico y 6 pacientes para simulación de aplicación) (Anexo 6)

Este tamaño de muestra fue determinado mediante artículos de investigación bases más importantes publicadas sobre estas variables.

VII.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los pacientes que fueron considerados convenientes para el estudio son aquellos que presentaron:

- Hipersensibilidad dentinal con desgaste dental o recesión gingival con la exposición de la dentina cervical no cariosa
- Contactos prematuros sobre la pieza
- Lesiones en cervical en premolares
- Pacientes con EVA de 5 a más
- Presencia de lesiones de abfracción , abrasión.
- Edad entre 25 a 60 años

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Las piezas dentales que fueron consideradas son:

- Piezas dentarias con pulpitis irreversible o necrosis
- Con lesiones cariosas
- Con restauraciones defectuosas
- Con esmalte agrietado
- El uso de dosis diarias de medicamentos
- Pacientes con enfermedad periodontal activa

- Pacientes que hayan tenido terapia desensibilizante en los últimos tres meses.
- Mujeres en periodo de gestación y lactancia.
- Pacientes con cáncer o con antecedentes

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES
Variable Dependiente: Variación de la hipersensibilidad dentinal	-----	Se mide a través de la utilización de una escala visual analógica del dolor antes y después de aplicar o no laser terapéutico infrarrojo	Valores de puntuación Obtenidos con la escala visual analógica (EVA) del 0 al 10	Cuantitativa Discontinua	De razón	Escala visual analógica (EVA)
Variable Independiente: Aplicación de Laser terapéutico	-----	Es la aplicación o no del láser terapéutico infrarrojo en piezas con hipersensibilidad.	Protocolo de Aplicación	Cualitativo Dicotómica	Nominal	Con láser terapéutico Sin laser terapéutico
Co - variable Periodo de Observación	-----	Periodo de tiempo a intervalos en los que se aplica estímulos de aire frío sobre dentina hipersensible.	Valores de puntuación Obtenidos en la escala visual analógica (EVA) del 1 al 10	Cualitativa dicotómica	Ordinal	1era cita 96 horas

VII. 4. MÉTODO Y TÉCNICAS

VII.4.1. MÉTODO

La Muestra fue medida por observación estructurada y el método de encuesta a través del cuestionario estructurado

VII.4.2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

A) TÉCNICAS

1. OBTENCIÓN DE AUTORIZACIONES Y PERMISOS

1.1 Se envió una carta al Director de Escuela Mg Rodolfo Valdivia Maibach en el que se solicitó el permiso para trabajar con los pacientes que se atienden en la clínica de la Universidad Científica del Sur. Asimismo se solicitó permiso al director de la clínica Dr. Elmer Salinas para la ejecución de la misma. (Anexo I)

1.2 El recojo de la información se hizo previo consentimiento informado y firma por parte de los pacientes que son atendidos en la clínica de la Universidad Científica del Sur. (Anexo II)

2. CAPACITACIONES

2.1 Se solicitó capacitación al Centro de investigación de Biofotónica en Odontología (CIBIO) de la Universidad Científica del Sur en la manipulación del equipo láser therapy XT de DMC – Brasil con código NS3952 con dos longitudes de onda , roja de 660nm e infrarroja de 808nm así mismo se siguió protocolo sugerido por el Centro de investigación y enseñanza de fototerapia en ciencias de la salud de Brasil (NUPEN) en la técnica de aplicación del láser terapéutico para el tratamiento de hipersensibilidad dentinal en lesiones cervicales en piezas vitales no cariosas en pacientes atendidos en la Universidad Científica del Sur.

2.2 Asimismo se pidió instrucción sobre el uso de la escala visual analógica (EVA) para el dolor al Centro de investigación de biofotónica en odontología CIBIO. Que permite que los pacientes proporcionen información directa sobre la gravedad, localización, duración e intensidad del dolor, así como conocer la respuesta que manifiestan ante los diferentes tratamientos. Sin embargo, plantean la dificultad de establecer intervalos regulares para una experiencia perceptual continua. En esta escala la intensidad del dolor se gradúa en intervalos con etiquetas numéricas o verbales (de 0 a 5 o de 0 a 10; nada de dolor/dolor leve/moderado o severo/muy severo o máximo dolor); los pacientes evalúan su dolor en un continuo de 0 a 10, donde 0 es ausencia de dolor, y 10 el peor dolor posible o que haya sentido en su

vida .⁸²

3. LA PRUEBA PILOTO

Se desarrolló en 4 piezas dentarias vitales con lesión cervical no cariosa según protocolo establecido por distintos autores para determinar el tamaño muestral de estudio,^{19,21,68,100} para evaluar las técnicas de ejecución de la investigación y revisar la manera más viable de realizarla sin tener complicaciones, asimismo evaluar los instrumentos de medición y las fichas de recolección de datos y evaluar los periodos de observación.

4.-DIAGNÓSTICO DE HIPERSENSIBILIDAD DENTINAL Y TRATAMIENTO CON LÁSER TERAPÉUTICO

4.1 Se comenzó entregando a los pacientes un consentimiento informado acerca de la aceptación de la realización de la investigación de manera voluntaria, tanto en el grupo de investigación como al grupo control. Tras un examen clínico se escogieron los pacientes que cumplieron los criterios de selección.

4.2 Después del examen clínico, 40 piezas dentarias fueron seleccionados y recibieron tratamiento. Todas las lesiones estaban situadas en la superficie facial o vestibular de los dientes a nivel cervical. Si el paciente tuviera dos o más lesiones al lado en el mismo cuadrante, se aislara para que pueda recibir el tratamiento. En esta primera visita se darán pautas al paciente acerca de su alimentación e indicaciones sobre su higiene oral.

El grado de Hipersensibilidad dentinal fue determinado por una escala visual analógica. Todos los pacientes fueron encuestados acerca del nivel de hipersensibilidad dentinal usando la escala visual analógica del dolor (EVA) en una escala del 0 al 10 antes y al final de someterlos a esta investigación.(Anexo IV)

GRUPO EXPERIMENTAL:

En la clínica odontológica se comenzó con el grupo de 20 piezas dentarias del grupo experimental, a cada paciente se le realizó una profilaxis con pasta profiláctica Alpha – Pro. Los dientes adyacentes a la pieza a tratar fueron aislados con teflón y rollos de algodón para evitar resultados falsos positivos, seguido se aplicó aire utilizando una jeringa dental triple por 3 segundos a 2mm de distancia y perpendicular a la superficie de la raíz, todo esto previo a la pregunta la percepción de malestar de dolor utilizando el EVA (del 0 al 10). Todos los estímulos fueron dados por el mismo operador, con el paciente sentado en la unidad dental y utilizando los mismos instrumentos y presión dental, siendo registrados en la hoja de recolección de datos.(Anexo III)

Inmediatamente después se procedió a la aplicación del láser terapéutico infrarrojo (808nm), previa protección de la punta del láser, la irradiación de este láser se realizó con técnica puntual en dos puntos (cervical y zona apical) modo de contacto, perpendicular a la superficie y con potencia de 100 mW, 3J de energía por punto. Se realizaron dos irradiaciones de 30 segundos cada punto, modo continuo, por un total de 60 segundos de irradiación con un láser terapéutico modelo Therapy XT de DMC – Brasil y se concluyó con esa primera cita.

Posteriormente en la siguiente cita que fue a las 48 horas (a los dos días), se volvió a aplicar el láser terapéutico (808nm) modelo Therapy XT de DMC – Brasil previa profilaxis con pasta profiláctica alpha – pro, concluyendo con esa segunda cita. A las 96 horas (a los 4 días), siendo en esta la última cita, previa profilaxis, se procedió con la aplicación del láser terapéutico (808nm) modelo Therapy XT de DMC – Brasil, donde luego se aplicó aire utilizando una jeringa dental triple por 3 segundos a 2mm de distancia y perpendicular a la superficie de la raíz, inmediatamente después al terminar este procedimiento se procedió a mostrar al paciente una escala visual analógica del dolor (EVA) para medir el dolor que se produce, que permite que los pacientes proporcionen información directa sobre la gravedad, localización, duración e intensidad del dolor, así como conocer la respuesta a los diferentes tratamientos. En esta escala la intensidad del dolor se gradúa en intervalos con etiquetas numéricas o verbales en la que los pacientes evalúan su dolor en un continuo de 0 a 10, donde 0 es ausencia de dolor y 10 el peor dolor posible. Conforme fue progresando el tratamiento se fueron colocando los resultados en la hoja de recolección de datos.

GRUPO CONTROL:

Posteriormente, se procedió a atender a los pacientes del grupo de control, aplicando los mismos instrumentos y protocolo previo a la aplicación del tratamiento (simulación de aplicación del láser) que a los del grupo experimental, la irradiación de esta simulación de aplicación de láser terapéutico se realizó en forma puntual, (cervical y zona apical) modo de contacto, perpendicular a la superficie. Se realizaron dos simulaciones de irradiación de 30 segundos cada punto, por un total de 60 segundos, estos procedimientos se realizaron en las tres citas, previa profilaxis y la percepción del malestar de dolor (EVA) en la primera y última cita, siguiendo el mismo proceder que con el grupo experimental. Conforme fue progresando el tratamiento se fueron colocando los resultados en la hoja de recolección de los mismos.

VII.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El trabajo de investigación fue enviado y aprobado por la Comisión de Ética e investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur con el número de aprobación 000223, el estudio por ser desarrollado en pacientes requiere de un consentimiento informado (anexo 2) asimismo requiere de todas las autorizaciones necesarias para su ejecución (anexo 1).

VII.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El plan de análisis se realizó con ayuda del programa estadístico SPSS versión 22.0 (Chicago, Ill). Este comenzó mediante la estadística descriptiva que consistió en describir las medidas de tendencia central (media aritmética y mediana) y las medidas de dispersión (desviación estándar, varianza, máximo, mínimo y rango) de la variable hipersensibilidad dentinal para cada grupo de estudio (Pacientes con aplicación de laser terapéutico y pacientes sin aplicación de laser terapéutico). Luego se determinó si existía distribución normal de los datos mediante la prueba estadística de Shapiro –Wilk en cada grupo de estudio, se utilizó la prueba de t student para muestras independientes para comparar la edad en ambos grupos, luego se determinó que no hubo normalidad para la variable hipersensibilidad dentinal y se utilizó la prueba de U de Mann Whitney en todas las comparaciones de dolor, también se utilizó chi cuadrado para asociar las variables de estudio. Se trabajó a un nivel de significancia de 0.05.

VIII. RESULTADOS

En la tabla 1 se observa la evaluación de la edad en cada grupo de estudio no habiendo una diferencia significativa ($p = 0.181$), por estar muy parejos. Encontrándose en el grupo de laser un promedio de edad de 37.3 y en el grupo control (simulación de aplicación) un 42.25.

En la tabla 2 se presenta la distribución del sexo en cada grupo de estudio, los pacientes en el grupo de laser fueron de 14 mujeres y 6 hombres y en el grupo control (simulación de aplicación) de 13 mujeres y 7 hombres, siendo técnicamente muy parejos.

En la tabla 3 se ve la evaluación de la hipersensibilidad inicial, final y la diferencia en cada grupo de estudio, dando como resultado que la hipersensibilidad inicial en el grupo láser fue de 7.35 y en el grupo control (simulación de aplicación) 6.25 ($p=0.051$), la final fue de 4.35 para el láser y 5.50 para el grupo control (simulación de aplicación) ($p=0.005$) y una diferencia de 3.05 para el láser y 0.70 para el grupo control (simulación de aplicación) ($p<0.001$) encontrándose de esta manera un diferencia significativa en el grupo de láser.

En la tabla 4 se observa la evaluación de la variación de los niveles de dolor en cada grupo de estudio, encontrándose en el grupo laser del 0 al 2 unidades, una disminución de hasta 9 pacientes y de 3 a 6 unidades de hasta 11 pacientes.

En la Tabla 5 se realiza la comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según sexo encontrándose una media en el grupo láser para mujeres de 3.21 y para hombres de 2.67.

En la tabla 6 se realiza la comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según edad, el láser fue efectivo como desensibilizante dentinal en pacientes adultos menores o iguales a 40 años de edad con una media de 3.50 tanto como en los pacientes mayores de 41 años de edad con una media de 2.00 en comparación con el grupo control (simulación de aplicación) en pacientes menores o igual a 40 con una media de 0.64 y para mayores de 41 de 0.83.

Tabla 1 : Evaluación de la edad en cada grupo de estudio

Grupo	Edad	DE
	\bar{X}	
Láser	37.3	12.38
Control (Simulación de Aplicación)	42.25	10.5

$p=0.181$, prueba T de student

En la tabla 1 se observa la evaluación de la edad en cada grupo de estudio no habiendo una diferencia significativa ($p = 0.181$), por estar muy parejos. Encontrándose en el grupo de laser un promedio de edad de 37.3 y en el grupo control (simulación de aplicación) un 42.25.

Tabla 2: Distribución del sexo en cada grupo de estudio

Grupo	Femenino	Masculino	total
Láser	14	6	20
Control (Simulación de aplicación)	13	7	20

Chi cuadrado $p > 0.05$

En la tabla 2 se presenta la distribución del sexo en cada grupo de estudio, los pacientes en el grupo de laser fueron de 14 mujeres y 6 hombres y en el grupo control (simulación de aplicación) de 13 mujeres y 7 hombres, siendo técnicamente muy parejos

Tabla 3: Evaluación de la hipersensibilidad inicial, final y la diferencia en cada grupo de estudio

Hipersensibilidad Inicial (hora 0)		\bar{X}	DE	P
Laser		7.35	1.84	0.051
Control (Simulación de Aplicación)		6.25	1.37	
Hipersensibilidad Final(96 horas)		\bar{X}	DE	P
Laser		4.35	1.72	0.005
Control (Simulación de Aplicación)		5.50	1.31	
Diferencia inicial/final		\bar{X}	DE	P
Laser		3.05	1.57	<0.001
Control (Simulación de Aplicación)		0.70	0.65	

Prueba de U de Mann Whitney

En la tabla 3 se ve la evaluación de la hipersensibilidad inicial, final y la diferencia en cada grupo de estudio, dando como resultado que la hipersensibilidad inicial en el grupo láser fue de 7.35 y en el grupo control (simulación de aplicación) 6.25 ($p=0.051$), la final fue de 4.35 para el láser y 5.50 para el grupo control (simulación de aplicación) ($p=0.005$) y una diferencia de 3.05 para el láser y 0.70 para el grupo control (simulación de aplicación) ($p<0.001$) encontrándose de esta manera un diferencia significativa en el grupo de láser.

Tabla 4: Evaluación de la variación de los niveles de dolor en cada grupo de estudio
Diferencia Inicio/Final

Grupo	EVA (0 - 10)						Total
	0	1	2	3	4	6	
Láser	1	0	8	5	3	3	20
Control (Simulación de Aplicación)	8	10	2	0	0	0	20

P<0.001 Prueba de Chi cuadrado

En la tabla 4 se observa la evaluación de la variación de los niveles de dolor en cada grupo de estudio, encontrándose en el grupo laser del 0 al 2 unidades, una disminución de hasta 9 pacientes y de 3 a 6 unidades de hasta 11 pacientes.

Tabla 5: Comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según sexo

Grupo de estudio	Edad	N	Media	Desviación Estándar	p
Laser	Mujeres	14	3.21	1.762	0.49
	Hombres	6	2.67	1.033	
Control (Simulación de Aplicación)	Mujeres	13	0.69	0.630	0.945
	Hombres	7	0.71	0.756	

Prueba de U de Mann Whitney

En la Tabla 5 se realiza la comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según sexo encontrándose una media en el grupo láser para mujeres de 3.21 y para hombres de 2.67.

Tabla 6: Comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según edad

Grupo de estudio	Edad	N	Media	Desviación Estándar	p
Láser	menor o igual a 40	14	3.50	1.69	0.10
	mayor a 41	6	2.00	0.000	
Control (Simulación de Aplicación)	menor o igual a 40	14	0.64	0.745	4.10
	mayor a 41	6	0.83	0.408	

Prueba de U de Mann Whitney

En la tabla 6 se realiza la comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa en los dos grupos según edad, el láser fue efectivo como desensibilizante dentinal en pacientes adultos menores o iguales a 40 años de edad con una media de 3.50 tanto como en los pacientes mayores de 41 años de edad con una media de 2.00 en comparación con el grupo control (simulación de aplicación) en pacientes menores o igual a 40 con una media de 0.64 y para mayores de 41 de 0.83.

IX. DISCUSIÓN

El propósito de la investigación fue comparar la variación de la hipersensibilidad dentinal después de aplicación o no del láser terapéutico (808 nm) en piezas dentales vitales con lesiones cervicales no cariosas en pacientes que acuden a la clínica odontológica de la Universidad Científica del Sur, contrastada con un grupo control que incluyó la simulación del uso del láser terapéutico. El láser busca reducir el dolor, no irritando la pulpa, que sea de fácil aplicación, efectivo en su forma base, que no decolore o pinte el diente, que no irrite los tejidos blandos o el ligamento periodontal, siendo frecuentemente encontrada a medida que aumenta la edad. La hipersensibilidad dentinal cervical es de etiología multifactorial viéndose cada vez más en la consulta privada. La presente investigación es un ensayo clínico aleatorizado que cumple con tener grupo de control (simulación de aplicación del láser), cegamiento (a los pacientes) y aleatorización que garantiza la confiabilidad de los resultados.

Está claro que un tratamiento ideal para la hipersensibilidad dentinal no existe, incluso en casos de combinación con diferentes protocolos. Las fortalezas que tiene este estudio incluyen haber recibido capacitación en la manipulación y aplicación del láser diodo en piezas vitales con hipersensibilidad dentinal. Asimismo se efectuó una prueba piloto con la cual se pudo definir concretamente la técnica, protocolo y metodología de manejo del láser y realizar un cálculo de muestra que permitió obtener el número de muestra necesario para el estudio y que está basada en el promedio de los tamaños de muestra de los antecedentes encontrados.^{11,19,82,86,92,94,95} Todas las piezas premolares superiores e inferiores cumplieron con los criterios de inclusión, el factor etiológico más común para la manifestación clínica de hipersensibilidad dentinal es la abfracción causada por sobrecarga oclusal. Los premolares son los dientes más afectados,¹⁶ en casi todos los casos de hipersensibilidad dentinal presentan un componente oclusal. El láser ha demostrado ser eficaz en la reducción de la hipersensibilidad de la dentina y puede ser descrito como un método de tratamiento para la hipersensibilidad de la dentina. Como no existe consenso sobre la técnica más satisfactorio que permita garantizar un efecto duradero, el uso del láser ha sido presentado como un tratamiento alternativo, proporcionando obliteración parcial o total de los túbulos dentinarios, con resultados satisfactorios en la literatura.^{11,12,16,18,81,85,86,92,94,98.}

Una de las limitaciones de este estudio es que es difícil controlar el tiempo y el tamaño de la lesión cervical así como, saber si recibió tratamiento desensibilizante por la posible variación en el recuerdo a largo plazo, así como la medición subjetiva del dolor que va a estar ligada al estado emocional del paciente, tratándose en todos los casos de lesiones no cariosas de superficie lisa, pese a esto existen muchos trabajos de investigación que han evaluado el dolor con escala visual analógica (EVA).^{16,84,85,86,92,94,98}

Los resultados obtenidos en esta investigación señalan claramente que existe una disminución en la hipersensibilidad dentinal en los tratamientos realizados con láser terapéutico, es por ello que se buscó posibles factores que influenciaron esa respuesta, uno de ellos fue la distribución de la edad y el sexo de los pacientes en cada grupo de estudio, demostrando en primer lugar que la distribución tanto de la edad como del sexo en cada grupo de estudio (láser terapéutico y simulación de aplicación) no mostraron una diferencia significativa y no influenciaron la respuesta siendo técnicamente muy parejos.

Según Landry y Voyer,⁹¹ Muchos tipos de tratamiento para la hipersensibilidad dentinal han sido demostrados en la literatura, pero no hay uno que sea ideal y que reduzca el dolor producido por la hipersensibilidad dentinal a niveles satisfactorios.⁹¹ Aunque para Romeo et al¹¹ manifiesta que la asociación del láser con un gel fluorado es ideal, en donde el sistema láser favorece a la permanencia del agente desensibilizador por más tiempo. De acuerdo con el presente estudio el láser terapéutico (808nm) promueve una considerable disminución de la hipersensibilidad dentinal en aquellas piezas que presentaron un dolor agudo y exacerbado durante la aplicación de aire, a las 96 horas osea en la cita final de aplicación del protocolo establecido donde se observó una hipersensibilidad inicial en el laser terapéutico de 7.35 y una final a las 96 horas de 4.35 habiendo una diferencia significativa, sin embargo para hashim et al¹⁰⁰ el efecto de la aplicación clínica de un láser terapéutico muestra resultados satisfactorios en la disminución de hipersensibilidad a los 15 minutos de haber sido colocado con un tiempo de exposición de 30 segundos y una desaparición completa de la hipersensibilidad con una exposición de un minuto del láser en la zona. En esta investigación se aplicó en láser terapéutico en dos puntos, uno cervical y otro apical por 30 segundos cada uno en comparación con un estudio realizado por Correa⁶⁷ y Lizarelli⁹⁷ en donde se aplicó el láser en tres puntos uno apical otro mesio cervical y otro disto cervical, esto se debió a que en el presente estudio el spot del láser tenía un diámetro mayor y abarcaba mucho más tejido en comparación con el spot del sistema láser de los otros estudios.

El efecto de desensibilización rápida de la terapia con láser observada y llevada a cabo en esta investigación puede ser atribuida a un mecanismo a través del cual el láser terapéutico puede inducir cambios en las redes de transmisión neural dentro de la pulpa en lugar de alteraciones en la superficie de la dentina expuesta, como se observa con otras modalidades de tratamiento.¹⁰⁰ La terapia con láser además puede estimular las funciones celulares fisiológicas normales. Por lo tanto, el láser podría estimular la producción de dentina esclerótica, promoviendo así la destrucción interna de túbulos de la dentina⁹⁵ y esta sugerencia se ve reforzada por el análisis histológicos de pulpas dentales en dientes preparados con alta rotación realizadas por Matsumoto⁷⁴, el estudio mostró un mejor grado de la reparación a los 14 y 30 días después de la irradiación con láser en comparación con el grupo de la pulpa dental no irradiado. La irradiación con láser contribuyó

a la reparación del complejo dentina-pulpa y a la preservación de la vitalidad pulpar.

Esta disminución de la hipersensibilidad dentinal utilizando el láser terapéutico de 808nm según Almeida ⁶⁴ se debe a que las organelas no absorben luz infrarroja, apenas las membranas presentan respuesta a estímulos de este tipo. Las alteraciones en el potencial de las membranas causadas por la energía de fotones en el rango infrarrojo próximo inducen a efectos fotofísicos y fotoeléctricos, causando excitación de electrones, vibración y rotación de las partes de la molécula o rotación de las moléculas con un todo que se traduce intracelularmente a un incremento de ATP. El incremento de ATP mitocondrial que se produce después de la irradiación láser, favorece un gran número de reacciones que intervienen en el metabolismo celular. El láser interfiere en el proceso de cambio iónico acelerando el incremento de ATP, sobre todo cuando la célula esta en condición de estrés, es decir, cuando el tejido u órgano tratado con láser está afectado por un desorden funcional o alguna lesión en los tejidos.

Los láseres visibles tienen poca penetración en los tejidos mientras que los infrarrojos penetran varios centímetros, la eficacia terapéutica no corresponde solamente al nivel de penetración sino a la interacción entre la luz láser y los diferentes tejidos biológicos involucrado. Para las lesiones situadas en la intimidad del tejido se tiene que optar por longitudes de onda emitidas en el rango del infrarrojo. ⁶⁴

En el presente estudio, la variación de los niveles de dolor en el grupo laser en contraste con el grupo control (simulación de aplicación de laser) fue notoria, encontrándose una disminución de hasta 6 niveles o grados de dolor según EVA en el grupo láser, la respuesta sensible al aire como estímulo dentinal nociceptivo se evaluó en los dientes que inicialmente tenían una respuesta de la intensidad del dolor grado 5. Matsumoto et al. ^{74,84} reportaron buenos resultados en los pacientes tratados con láseres rojos e infrarrojos que inicialmente presentaron niveles leves y moderados de dolor. El tratamiento no había sido eficaz en los casos que habían mostrado nivel inicial máximo de dolor. Los tratamientos realizados con láser de longitud de onda infrarroja demostraron capacidad desensibilizante dentinal. Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso. ⁵⁴ (Anexo 7)

En cuanto a los resultados obtenidos en la comparación del cambio de la hipersensibilidad dolorosa según sexo en ambos grupos (láser y simulación de aplicación) no se encontró dominio por un sexo, tanto hombres como mujeres mostraron un grado de desensibilización muy parejo.

Comparando el cambio de la hipersensibilidad dolorosa según edad en ambos grupos de estudio se hace evidente que los niveles de

desensibilización son satisfactorios con una ligera predilección por el rango de edad de menores a 40 años en el grupo de laser con una longitud de onda de 808 nm pero sin mostrar una diferencia significativa con el grupo mayores de 41 años. Sin embargo Ladalardo¹⁹ si pudo encontrar una disminución más significativa de la hipersensibilidad en pacientes entre 25 a 35 años que pudo deberse a la morfología del complejo dentino pulpar en este grupo de edad. Aun et al.^{82,83} observaron una reducción en la intensidad del dolor poco después de la irradiación con láser rojo con longitud de onda de 632,8 nm, HeNe activo. Se cree que este efecto desensibilizante obtenido después de la irradiación con láser de diodo de 808 nm es un resultado de la supresión del potencial emitido de las fibras nerviosas nociceptivas de la pulpa. Esta ligera predilección puede deberse a que La morfología del complejo pulpa-dentina en pacientes menores de 40 años de edad, en comparación con los pacientes mayores de 41 años de edad, puede ser un factor determinante para la respuesta del tejido. Alteraciones regresivas o atróficas en el complejo dentina-pulpa, tales como la presencia de una mayor cantidad de dentina reparativa, disminución de los componentes celulares, aumentan en número y grosor de las fibras colágenas, disminución del número y tamaño de los odontoblastos y atresia del paquete neurovascular, son resultante del proceso fisiológico del envejecimiento y de procesos patológicos. Según Pashley,¹³ hay dos tipos de permeabilidad dentinaria: intratubulares, que se produce en el interior de los túbulos dentinarios e intertubulares, que se encuentra entre los túbulos en la matriz de la dentina. La dentina sensible es permeable a través de su espesor; cualquier tratamiento que reduce la permeabilidad de la dentina debe reducir la sensibilidad dentinal. Cuanto mayor sea la capacidad de difusión de la dentina, mayor será la interacción del agente desensibilizante. La oclusión de los túbulos dentinales expuestos puede disminuir el nivel de sensibilidad dentinal.^{10,11,22-26,34,47} Sin embargo, la hipersensibilidad a veces puede persistir a pesar de efectivo bloqueo de los túbulos, lo que indica que otros mecanismos pueden actuar en la activación nerviosa además del mecanismo hidrodinámico, tales como la liberación de neuropéptidos desde las terminaciones nerviosas activadas y, en consecuencia, la inducción de una inflamación neurogénica; significando así que los síntomas de la hipersensibilidad de la dentina pueden, hasta cierto punto, ser auto-sostenibles²⁴.

A través de comparaciones múltiples, el presente estudio demostró que el rango de edad menores de 40 años tratados con láser infrarojo presentan un ligero incremento en el grado de desensibilización de la dentina en comparación con el grado de desensibilización dentinal observado en pacientes mayores de 40 años de edad, puede ser el resultado de la presencia de una mayor cantidad de la dentina intertubular y el lumen más pequeño de los túbulos dentinarios. El camino del haz de láser, a través el tejido dentinal hasta la pulpa, la difusión de láser y la capacidad de absorción del complejo dentino pulpar y la sensibilización nerviosa de las terminaciones pulpares periféricas

que están en estrecha relación con los odontoblastos pueden sufrir variaciones como resultado de alteraciones morfológicas de la estructura dental.

Por lo expuesto y basándose en los resultados obtenidos se acepta la hipótesis de la investigación y se concluye que la hipersensibilidad dentinal disminuye significativamente luego de la aplicación del láser terapéutico (808 nm) en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes evaluados.

X. CONCLUSIONES

1. La hipersensibilidad dentinal no tiene una diferencia significativa ($p = 0.181$), en la evaluación de la edad en cada grupo de estudio.
2. La hipersensibilidad dentinal no tiene una diferencia significativa en la distribución del sexo en cada grupo de estudio.
3. La hipersensibilidad dentinal disminuye significativamente después de la aplicación del láser terapéutico en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en ambos sexos sin haber una diferencia significativa entre ellos en la clínica de la Universidad Científica del Sur.
4. La hipersensibilidad dentinal disminuye significativamente después de la aplicación del láser terapéutico en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en ambos grupos etarios sin haber una diferencia significativa entre ellos en la clínica de la Universidad Científica del Sur.
5. La hipersensibilidad dentinal no tuvo una disminución significativa en el grupo control después de la simulación de aplicación del láser terapéutico infrarrojo en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes evaluados según sexo en la clínica de la Universidad Científica del Sur.
6. La hipersensibilidad dentinal no tuvo una disminución significativa en el grupo control después de la simulación de aplicación del láser terapéutico infrarrojo en piezas vitales con lesiones cervicales no cariosas en los pacientes evaluados según grupo etario en la clínica de la Universidad Científica del Sur.

XI. RECOMENDACIONES

Dentro de una investigación siempre se desea que haya una mejora continua del mismo, por lo tanto se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto:

1. Utilizar el láser terapéutico no solo en lesiones cervicales sino que también en otro tipo de circunstancias según sus indicaciones de aplicación.
2. Se recomienda utilizar el láser terapéutico en un mayor número de sesiones con seguimientos más prolongados.
3. Así mismo en diferentes longitudes de onda dentro del protocolo ya establecido en esta investigación.
4. Tomar muestras más grandes y realizar un seguimiento a largo plazo para ver la efectividad y durabilidad del tratamiento a pesar de que tiene ausencia de efectos colaterales ser un método inocuo, indoloro, aséptico.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Davari AR, Ataei E, Assarzadeh H . Dentin Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis and Treatment; A Literature Review. J Dent Shiraz Univ Med Sci. 2013; 14(3): 136-45.
2. Alves A, Vieira R, Leal-Junior E, Almeida dos Santos S, Ligeiro AP, Albertini R, Silva J, De Tarso P. Effect of low-level laser therapy on the expression of inflammatory mediators and on neutrophils and macrophages in acute joint inflammation. Arthritis Res Ther 2013; 15(5):116.
3. Markowits K, Pashley DH. Personal reflections on a sensitivity subject. J Dent Res 2007; 86(4):292-95.
4. Addy M, Edgar M, Embery G, Orchardson R. Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry. London: Martin Dunitz; 2000.
5. Low S, Allen E, Kontogiorgos E. Reduction in Dental Hypersensitivity with Nano-Hydroxyapatite, Potassium Nitrate, Sodium Monofluorophosphate and Antioxidants. Open Den J. 2015; 27(9): 92-7.
6. Gillam DG ,Orchardson R, Advances in the treatment of root dentine sensitivity: mechanism and treatment principles. Endod Topics.2006; 13: 13-33.
7. Biagi R, Cossellu G, Sarcina M, Pizzamiglio I, Farronato G. Laser-assisted treatment of dentinal hypersensitivity: a literature review. Ann Stomatol. 2016 ; 12;6(3-4):75-80.
8. Villa RG, Brugnera Jr A, Aun CE. Estudo histológico da atuação do raio laser He:Ne na neoformação dentinária em polpa de ratos. V Oncris. 1988; 101.
9. Shintome L, Umetsubo L, Nagayassu M, Jorge A, Gonçalves S, Torres C. Clinical evaluation of laser therapy on dentin hypersensitivity treatment Cienc Odontol Bras.2007;10 (1): 26-33.
10. Brugnera Júnior A, Zanin F. Sensibilidade dentinária – tratamento através do laser. In: Dor Orofacial / ATM – Bases para o diagnóstico clínico. Siqueira JTT, Ching LH. eds. Curitiba: Maio; 1999;181-187.
11. Romeo U, Russo C, Palaia G, Tenore G, Del Vecchio A. Treatment of Dentine Hypersensitivity by Diode Laser: A Clinical Study. International Journal of Dentistry. 2012;1:1-8.
12. Pinheiro A, Brugnera Jr, Interação tecidual. In: Lasers na Odontologia Moderna. São Paulo: Pancast; 1998.
13. Pashley D. How can sensitive dentine become hypersensitive and can it be reversed?. J Dent. 2013; 41(0 4): 49–55.

14. Amit J; Govind S; Comparison of efficacy of three different desensitizing agents for in-office relief of dentin hypersensitivity: A 4 weeks clinical study .J Conserv Dent. 2015; 18(5): 389–93.
15. Verma S, Maheshwari S, Singh R, Chaudhari P. Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. Natl J Maxillofac Surg. 2012; 3(2):124-32.
16. Medina A. Hipersensibilidad dentinal: Una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. Av. Odontoestomatol. 2009; 25 (3): 137-46.
17. Walters PA. Dentinal hypersensitivity: a review. J Contemp Dent Pract. 2005;6(2):107-17.
18. Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. J Can Dent Assoc. 2003;69(4):221-8.
19. Ladalardo T; Pinheiro A; Campos R; Brugnera Jr A; Zanin F; Albernaz P. Weckx L. Laser Therapy in the Treatment of Dentine Hypersensitivity. Braz Dent J .2004; 15(2): 144-50.
20. Freitas S, Sousa L, Moita N, Mendes R, Prado R. Dentin hypersensitivity treatment of non-cariou cervical lesions - a single-blind, split-mouth study. Braz Oral Res. 2015;29-45.
21. Gerschman JA, Ruben J, Gebart-Eaglemont J. Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. Austr Dent J. 1994;39(6):325-9.
22. Bal M, Keskiner İ, Sezer U, Açikel C, Saygun I. Comparison of Low d Arginine-Calcium Carbonate Alone or Combination in the Treatment of Dentin Hypersensitivity: A Randomized Split-Mouth Clinical Study. Photomed Laser Surg. 2015; 33(4):200-5.
23. Namour A, Nammour S, Peremans A, Heyselaer D, De Moor R. Treatment of Dentinal Hypersensitivity by means of Nd:YAP Laser: A Preliminary In Vitro Study. Scient World J. 2014, 1- 7 pages.
24. Mesquita C; Almeida J; Yamaguti P; de Paulad L; Pimentel F; Management of dentin hyperesthesia. revista Dentística [revista en internet] 2009 enero - marzo. [acceso 12 de noviembre del 2015]; 8(18). Disponible en: <http://www.ufsm.br/dentisticaonline>
25. Cabrales R, Yamazaki-Arasaki A, Kleine M, Prokopowitsch I .Estudio de la variación de la permeabilidad de la dentina radicular usando isótopo 99mTc, después de la aplicación de láser de alta intensidad. Avances en odontoestomatología. 2012; 28 (1): 39-46.

26. Brännstrom M, Aström A. A study of the mechanism of pain elicited from the dentin. *J Dent Rest* .1964; 63:619.
27. Pécora JD. Complexo dentina-polpa. (sede Web). Brasil : Medcenter.com; 2001 [actualizado el 4 de noviembre del 2004, acceso el 2 de diciembre del 2015]. Disponible en www.forp.usp.br/restauradora/dentin.html>.
28. Närhi M, Kontturi-Närhi V, Hirvonen T, Ngassapa D. Neurophysiological mechanisms of dentin hypersensitivity. *Proc Finn Dent Soc*. 1992; 88:15-22.
29. Brännstrom M. Etiology of dentin hypersensitivity. *Proc Finn Dent Soc*. 1992 ;88:7-13.
30. Veitz-Keenan A. Treatments for hypersensitive noncarious cervical lesions: A Practitioners Engaged in Applied Research and Learning (PEARL) Network randomized clinical effectiveness study. *J Am Dent Assoc*. 2013; 144(5): 495–506.
31. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. *Journal of the American Dental Association*. 2006; 137:990-98.
32. Rees JS, Jin LJ, Kudanowska I, Vowles R. The prevalence of dentine hypersensitivity in a hospital clinic population in Hong Kong, *J Dent*, 2003; 453-61.
33. Gillam DG, Seo HS, Newman HN, Bulman JS .Comparison of dentine hypersensitivity in selected occidental and oriental populations. *J Oral Rehabil*. 2001; 28: 20-25.
34. Chidchuangchai W, Vongsavan N, Matthews B. Sensory transduction mechanisms responsible for pain caused by cold stimulation of dentine in man. *Arch Oral Biol*. 2006; 52: 154-60.
35. Çolak H, Aylıkçı B, Hamidi B, Uzgur R. Prevalence of dentine hypersensitivity among university students in Turkey .*Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2012; 15(4):. 415-19.
36. West NX. Dentine hypersensitivity: preventive and therapeutic approaches to treatment. *Periodontol* 2000. 2008; 48: 31-41.
37. Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity – are they associated? *Int Dent J*. 2005; 55: 261-67.
38. Soares PV, Santos-Filho PC, Soares CJ, Faria VL, Naves MF, Michael JA, Kaidonis JA, Ranjitkar S, Townsend GC. Non-carious cervical lesions: influence of morphology and load type on biomechanical behaviour of maxillary incisors. *Aust Dent J*. 2013; 58(3):306-14.

39. Marini MG, Greggi SLA, Passanezi E, Santana ACP .Gingival recession: prevalence, extension and severity in adults. *J Appl Oral Sci* .2004;12, 250-55.
40. Yadav K, Sofat A, Gambhir RS, Galhotra V. Dentin hypersensitivity following tooth preparation: A clinical study in the spectrum of gender. *J Nat Sci Biol Med*. 2014; Jan,5(1):21-4.
41. Suge T, Kawasaki A, Ishikawa K, Matsuo T, Ebisu S.Effects of plaque control on the patency of dentinal tubules: an in vivo study in beagle dogs. *J Periodontol* .2006; 77, 454-59.
42. Sadaf D, Ahmad Z. Role of Brushing and Occlusal Forces in Non-Carious Cervical Lesions (NCCL) *Int J Biomed Sci*. 2014; Dec,10(4):265-8.
43. Heaton LJ, Barlow AP, Coldwell SE. Development of labeled magnitude scales for the assessment of pain of dentin hypersensitivity.*J Orofac Pain*. 2013; 27(1):72-81.
44. Van Loveren C. Exposed cervical dentin and dentin hypersensitivity summary of the discussion and recommendations. *Clin Oral Investig*. 2013;17 (1): 73-6.
45. Eisenburger M, Addy M .Erosion and attrition of human enamel in vitro. Part I: interaction effects. *J Dent* . 2000; 341-7.
46. Splieth CH, Tachou A. Epidemiology of dentin hypersensitivity. *Clin Oral Investig*. 2013;17(1):3-8.
47. Jakupovic S, Cerjakovic E, Topcic A, Ajanovic M, Prcic AK, Vukovic A Analysis of the abfraction lesions formation mechanism by the finite element method. *Acta Inform Med*. 2014; 22(4):241-5.
48. Taani DQ, Awartani F .Prevalence and distribution of dentin hypersensitivity and plaque in a dental hospital population. *Quintessence Int* . 2001; 372-76.
49. von Troil B, Needleman I, Sanz M . A systematic review of the prevalence of root sensitivity following periodontal therapy. *J Clin Periodontol* . 2002; 173-77.
50. Addy M .Dentine hypersensitivity: new perspectives on an old problem. *Int Dent J* .2002; 367-75.
51. Porto I, Andrade A, Montes M .Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J. Oral Sc*. 2009; vol. 51(3): 323-32.
52. Minoux M, Serfaty R .Vital tooth bleaching: biologic adverse effects – a review. *Quintessence Int*. 2008; 645-59.

53. Vijaya V, Sanjay V, Varghese RK, Ravuri R, Agarwal A. Association of dentine hypersensitivity with different risk factors - a cross sectional study. *J Int Oral Health*. 2013;5(6):88-92.
54. Downie, W.,Leatham, P.A., Rhind, V.M.,Wright, J.A.Branco, J.A., Anderson, J.A. Studies with pain rating scales. *Annals of Rhe Dis*. 1978; 37: 378-81.
55. Komabayashi T, Imai Y, Ahn C, Chow LC, Takagi S Dentin permeability reduction by a sequential application of calcium and fluoride-phosphate solutions. *J Dent*. 2010 Sep; 38(9):736-41.
56. Rapp R, Avery JK, Strachan DS .Possible role of the acetylcholinesterase in neural conduction within the dental pulp. In: *Biology of the dental pulp organ*. Vol 3. University of Alabama Press, Birmingham: Finn SB ed, 1968.
57. Potdar P, Jethmalani Y. Human dental pulp stem cells: Applications in future regenerative medicine. *World J Stem Cells*.2015; 7(5): 839-851.
58. Brännström M, Aström A .A Study on the mechanism of pain elicited from the dentin. *J Dent Res*.1964; 43, 619-25.
59. Matthews B, Andrew D, Wanachantararak S. Biology of the dental pulp with special reference to its vasculature and innervation. In: *Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry*. London: Taylor and Francis ;2000.
60. Orchardson R, Cadden SW . An update on the physiology of the dentine-pulp complex. *Dent Update* .2001;28: 200-9.
61. Bartold PM. Dentinal hypersensitivity: a review. *Aust Dent J*. 2006;51: 212-18.
62. Yoshiyama M, Noiri Y, Ozaki K, Uchida A, Ishikawa Y, Ishida H. Transmission electron microscopic characterization of hypersensitive human radicular dentin. *J Dent Res* .1990; 69: 1293-97.
63. Gopinath N, John J, Nagappan N, Prabhu S, Kumar E. Evaluation of Dentifrice Containing Nano-hydroxyapatite for Dentinal Hypersensitivity: A Randomized Controlled Trial .*J Int Oral Health*. 2015; Aug 7(8):118-22.
64. Almeida-Lopes L. Laserterapia en la Odontología. *Revista Boodonto*. 2004; 1(1): 9-80.
65. Maggioni M, Attanasio T, Scarpelli F. Láser en Odontología. Caracas – Venezuela: Amolca. 2010.

66. Garcez, A.S, Ribeiro M. S, Nuñez, S. C. Laser de Baixa Potencia; Princípios Básicos e Aplicações Clínicas na Odontologia. Brasil: Elsevier Editora; 2012.
67. Correa P. Laser en Odontología .Revista Ces Odontología.2002; 15 (2).
68. Lizarelli, Rosane F. Zanirato. Protocolos clínicos odontológicos. Uso do laser de baixa intensidad. 4^{ta} ed. Brasil. Return Propaganda e Criatividade: 2010 .
69. Oltra-Armon D, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. RCOE. 2004; 9(5):517-24.
70. España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en Odontología. RCOE. 2004;9(5):497-511.
71. Sweeney et al. Laser Safety in Dentistry: A Position Paper. Journal of Laser Dentistry. 2012; 20(2):54-64
72. Smith, K.C. The photobiological basis of low level laser radiation therapy. Laser Therapy, 1991; 3:19-24.
73. Coluzzi D. Fundamentals of lasers in Dentistry: Basic Science ,Tissue Interaction, and Instrumentation.J. Laser Dent. 2008; 16:4-10
74. Matsumoto K, Tomonari H, Wakabayashi H. Study on the treatment of hypersensitive dentine by laser. J Conservat Dent 1985; 28:1366-71.
75. Oliveira A, Correa C. Comparative Evaluation of the Effects of Nd:YAG Laser and a Desensitizer Agent on the Treatment of Dentin Hypersensitivity: A Clinical Study. Photomedicine and Laser Surgery, 2013;31(3):132–38.
76. Coluzzi DJ. Fundamentals of lasers in Dentistry: basic science, tissue interaction, and instrumentation . J. laser Dent 2008; 16 : 4-10.
77. Pang P, Andreana S; Aoki A; Coluzzi D, Obeidi A; Olivi G; Parker S; Rechmann P; John Sulewski J;Sweeney C; Swick M; Yung F, Laser energy in Oral Soft Tissue Applications. J Laser Dent 2010;18(3):123-131
78. Liu Y, Gao J, Gao Y, XU Sh, Zhan X, Wu B. In Vitro Study of Dentin Hypersensitivity Treated by 980-nm Diode Laser. Journal of Lasers in Medical Science 2013; 4(3):111-9.

79. Carlos de Paula E. Lasers em Odontologia, Fundamentos de Odontologia. Brasil: Editora Guanabara Koogan; 2010.
80. Convissar,R. Láser Odontología, Principios y práctica. Elsevier Mosby; 2012
81. Aranha, A.C, de Paula E. In vitro effects of Er,Cr:YSGG laser on dentine hypersensitivity. Dentine permeability and scanning electron microscopy analysis. Lasers Med.Sci. 2012; 827–34.
82. Aun CA, Brugnera Júnior A, Villa RG. Raio laser Hipersensibilidade dentinária. Revista da APCD 1989;43(2):65- 8.
83. Yamaguchi M, Ito M, Miwata T, Horiba N, Matsumoto T, Nakamura H, Fukaya M. Clinical study on the treatment of hypersensitive dentin by GaAlAs laser diode using the double blind test. Aichi-Gakuin J Dent Sci .1990;28:703-7.
84. Kumazaki M, Zennyu K, Inoue M, Fujii B. Clinical evaluation of GaAlAs-semiconductor laser in the treatment of hypersensitive dentin. Japan . J Conservative Dentistry. 1990;33:911-918.
85. Brugnera Júnior A, Zanin F, Pinheiro A, Pécora J, Ladalardo TC, Campos D, Garrini, A, Donamaria E, Cruz F, Takamoto M. LLLT in treating dentinary hypersensibility: a histologic study and clinical application. Second International Conference on Near-Field Optical Analysis: Photodynamic Therapy & Photobiology Effects Houston, Texas, USA. Proceedings of the Second International Conference on NOA, 2002; 23-31.
86. Namour A, Nammour S, Peremans A, Heyselaer D, De Moor R. Treatment of Dentinal Hypersensitivity by means of Nd:YAP Laser: A Preliminary In Vitro Study. Scientific World Journal . 2014; 1-7.
87. Hodjati H, Rakei S, Ghoddusi H, Geramizedeh B, Sabet B, Zeraatian S. Low-Level Laser Therapy: An Experimental Design for Wound Management: A Case-Controlled Study in Rabbit Model .Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery .2014; 7(1):14-7.
88. Sepúlveda M, Barroso R, Leal J, Barbosa A.Clinical evaluation of the immediate effectiveness of gaaias laser on the therapy of dentin hypersensitivity. J Appl Oral Sci. 2004; 12(4): 363-6.
89. Dilsiz A., Canakci V, Ozdemir A, Kaya Y, Clinical Evaluation of Nd:YAG and 685-nm Diode Laser Therapy for Desensitization of Teeth with Gingival Recession. Photomedicine and Laser Surgery. 2009; 27(6) :843-8.

90. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol.* 2000 ;27: 715-21.
91. Landry RG, Voyer R. Le traitement de l' hypersensibilité dentinaire: Une étude rétrospective et comparative de deux approches thérapeutiques. *J Can Dent Assoc.* 1990; 56: 1035-41.
92. Matsumoto K, Nakamura G, Tomonari H. Study on the treatment of hypersensitive dentine by HeNe Laser irradiation. *J Conservat Dent.*1986; 29:312-17.
93. Tortolini P. Sensibilidad dentaria. *Av.Odontoestomatol* 2003; 19(5): 233-7.
94. Serrano M, Caballero J, Cañas A, García L, Serrano C, Prieto J. Valoración del dolor. *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 2002; 9: 94-108.
95. Corona S, Do nascimento T, Catirse A, Lizarelli R, Winelli w ,Palma R. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity . *Journal of Oral Rehabilitation.*2003; 1183–89.
96. Gentile L, Greggi S. Clinical evaluation of dentin hypersensitivity Treatment with the low intensity gallium aluminum- Arsenide laser – AsGaAl. *J Appl Oral Sci.* 2004 ; 12(4): 267-72
97. Lizarelli R, Miguel F,Villa G, Filho E, Pelinoe J, Bagnat V. Clinical Effects of Low-intensity Laser vs Light-emitting Diode Therapy on Dentin Hypersensitivity .*J Oral Laser Applications.*2007; 7(2).
98. Villa G, Catirse A, Lia R, Lizarelli R .In vivo analysis of low-power laser effects irradiation at stimulation of reactive dentine. *Laser Phys.* 2007 ; 4(9): 690-5.
99. Lizarelli R, Miguel F, Freitas-Pontes K, Villa G, Nunez S, Bagnato V. Dentin hypersensitivity clinical study comparing LILT and LEDT keeping the same irradiation parameters.*Laser Phys.*2010; 1–7.
100. Hashim N, Gasmalla B, Sabahelkheir A , Awooda A. Effect of the clinical application of the diode laser (810 nm) in the treatment of dentine Hypersensitivity. *BMC Research.* 2014; 7(31).

XIII. ANEXO I:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento hago constar que acepto voluntariamente participar en el trabajo de investigación titulado “Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales” a cargo del cirujano dentista Verónica del Pilar Retamozo Dapena quien viene cursando su segunda especialidad en Rehabilitación Oral en la Universidad Científica del Sur.

Se me ha explicado, que el propósito del estudio es determinar la asociación entre la aplicación del láser terapéutico y la hipersensibilidad dental.

Comprendo perfectamente, que el procedimiento tomará algunos minutos y consistirá en lo siguiente: Aplicación del láser terapéutico, la irradiación de este láser se realizará en forma puntual, modo de contacto, perpendicular a la superficie. Se realizarán dos irradiaciones de 30 segundos cada una en cervical o apical de la pieza a tratar, por un total de 60 segundos de irradiación con un láser. Se me ha explicado y he comprendido la naturaleza y el objetivo de estos procedimientos.

Se me ha explicado que los procedimientos no comprometen ningún tipo de riesgo para mí persona porque se realizarán usando materiales estériles y por personal calificado, y se me ha explicado que en el caso de que tenga complicaciones el investigador se responsabiliza del tratamiento sintomático sin costo para mí.

Se me ha aclarado que mi participación en la investigación no me ocasionará ningún tipo de gasto. Firmo este documento como prueba de mi aceptación voluntaria habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo y que puedo retirarme de la investigación cuando yo lo decida. Como beneficio me darán a conocer la situación de hipersensibilidad de mis dientes y una posible solución a los mismos. La información obtenida se manejará con confidencialidad y solo con fines científicos, que en ningún caso se publicará mi nombre o identificación.

Para cualquier información adicional sobre el proyecto puedo llamar al investigador Verónica del Pilar Retamozo Dapena al teléfono 997366920. Si tuviera alguna duda sobre el aspecto ético del estudio, puedo contactar con el Dr. Gerardo Mendoza (Presidente del Comité de Ética de la Institución)

Apellidos y Nombres:

DNI:

Fecha:
digital:

Huella

Firma:

ANEXO II: AUTORIZACIONES

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN E INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 721-DEE-U.CIENTIFICA-2016

Lima, 05 de julio del 2016

VISTO:

El informe técnico del Comité de Investigación de la Escuela de Estomatología, se aprueba el proyecto de Tesis Titulado: **“Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales”** presentado por la C.D. **VERONICA DEL PILAR RETAMOZO DAPENA**, con código No. 100018440.

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos para obtener el Título Profesional de Segunda Especialidad en la Escuela de Estomatología la Cirujano Dentista de la Especialidad de **Rehabilitación Oral**, debe desarrollar la Investigación titulada: **“Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales”**.

La Cirujano Dentista, ha presentado los expedientes correspondientes y efectuado los pagos respectivos.

Estando a lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos, las disposiciones vigentes y en uso de las atribuciones conferidas al Director de Escuela.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR e inscribir el Proyecto de Tesis titulado: **“Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales”** de la C.D. **VERONICA DEL PILAR RETAMOZO DAPENA**, con código N° 100018440.

ART. 2°: NOMBRAR como Asesor del Trabajo de Tesis señalado, al **Esp. Sergio Manuel Jimenez Sánchez**.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mg. Rodolfo Valdivia Maibach
Director de la Escuela de Estomatología

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DEL JURADO EXAMINADOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 722-DEE-U.CIENTIFICA-2016

Lima, 05 de julio de 2016

VISTO:

El informe emitido por el Asesor del Proyecto de Tesis “**Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales**” de la **C.D. VERONICA DEL PILAR RETAMOZO DAPENA**, indicando que se encuentra apta para ser evaluado por un jurado examinador, en la cual, solicita el nombramiento del Jurado Examinador.

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, para obtener el Título Profesional de Segunda Especialidad en **Rehabilitación Oral**, en la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, la Cirujano Dentista, habiendo concluido el desarrollo de la Tesis titulada: “**Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales**” se considera necesario nombrar al respectivo Jurado Examinador.

SE RESUELVE:

ART. 2°: Nombrar al Jurado de la Tesis: “**Variación de la hipersensibilidad dentinal según la aplicación del láser terapéutico en lesiones cervicales**” de la **C.D. VERONICA DEL PILAR RETAMOZO DAPENA**, que estará integrado por:

- Presidente: Mg. Rodolfo Valdivia Maibach
- Secretario: Mg. Luis Arriola Guillén
- Vocal: Esp. Ana López Flores

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mg. Rodolfo Valdivia Maibach
 Director de la Escuela de Estomatología

ANEXO III
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LASERTERAPIA

Nombres y Apellidos: _____

Ciudad: _____ Distrito: _____

Sexo () F () M

Fecha de nacimiento: _____

Edad: _____ Teléfono: _____

DIAGNOSTICO

Inicio: ___/___/___

Fecha: ___/___/___

Procedimientos realizados

Escala numérica del dolor

Inicial (EVA): _____ Fecha: _____

I. Sesión

Fecha: ___/___/___

Densidad energética: _____

Puntos de aplicación: _____

Pieza: _____

Realizado por Dr(a): _____

II. Sesión

Fecha: ___/___/___

Densidad energética: _____

Puntos de aplicación: _____

Pieza: _____

Realizado por Dr(a): _____

III. Sesión

Fecha: ___/___/___

Densidad energética: _____

Puntos de aplicación: _____

Pieza: _____

Realizado por Dr(a): _____

Escala numérica del dolor

Final (EVA): _____ Fecha: _____

ANEXO IV

Escala visual analógica (EVA)

Se le pregunta al paciente ¿En qué número cree que esta el dolor que siente?



ANEXO V : Procedimiento de aplicación del láser



Imagen 1 y 2. Profilaxis con escobilla y pasta profiláctica



Imagen 3 y 4. protección ocular del paciente y odontólogo



Imagen 5. Aislamiento con teflon



Imagen 6. Estimulo con aire frio con la jeringa triple



Imagen 7. Ubicación de la punta del láser en cervical



Imagen 8. Ubicación de la punta del láser a nivel apical



Imagen 9. Aplicación de láser terapéutico en cervical de la pieza.

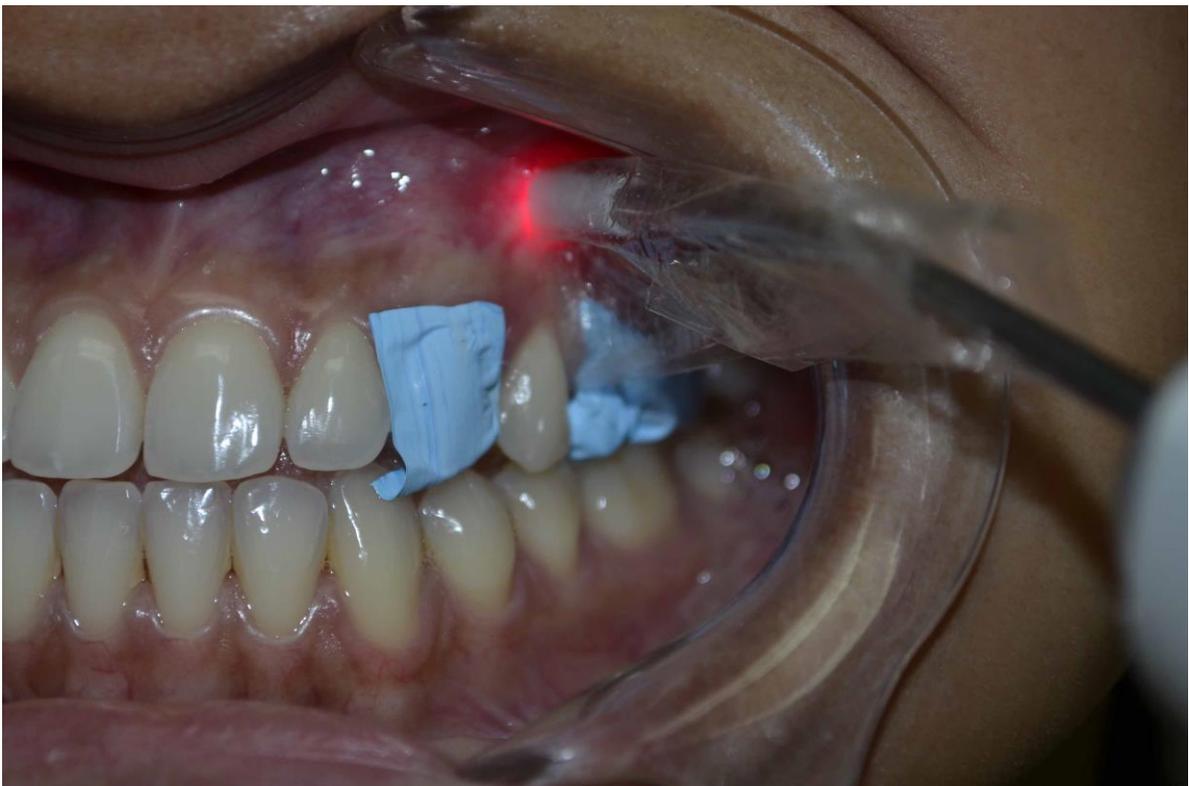


Imagen 10. Aplicación del láser terapéutico a nivel apical de la pieza

ANEXO VII: Cuadro de resultados por pieza

ID	GRUPO	HIPERSENSIBILIDAD 0	HIPERSENSIBILIDAD 1	DIFERENCIA	EDAD	SEXO
1	1	10	4	6	36	1
2	1	10	4	6	36	1
3	1	5	3	2	36	1
4	1	5	3	2	36	1
5	1	8	3	6	25	1
6	1	9	5	4	25	1
7	1	10	10	0	25	1
8	1	6	3	3	25	1
9	1	6	3	3	25	1
10	1	6	3	3	25	1
11	1	8	5	3	26	1
12	1	8	5	3	26	1
13	1	8	6	2	55	1
14	1	6	4	2	55	1
15	1	10	6	4	37	2
16	1	8	4	4	37	2
17	1	5	3	2	54	2
18	1	6	4	2	54	2
19	1	5	3	2	54	2
20	1	8	6	2	54	2
21	2	8	6	2	34	1
22	2	6	5	1	34	1
23	2	6	5	1	34	1
24	2	6	5	1	34	1
25	2	8	8	0	34	1
26	2	6	6	0	34	1
27	2	8	8	0	34	1
28	2	5	5	0	34	1
29	2	5	5	0	34	1
30	2	6	5	1	34	1
31	2	5	4	1	57	1
32	2	6	4	1	57	1
33	2	5	4	1	57	1
34	2	5	5	0	40	2
35	2	8	6	2	40	2
36	2	5	5	0	40	2
37	2	9	8	1	40	2
38	2	8	7	1	58	2
39	2	5	4	1	58	2
40	2	5	5	0	58	2