



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**TECNOLOGÍA LÁSER MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA LA REMOCIÓN  
DE LESIONES CARIOSAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON  
ANSIEDAD**

**Autores:**

Br. Maria Rondón

Br. Ashley Martinez

Urb. Yuma II, calle No 3. Municipio San Diego

Fax: (0241)872723



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**TECNOLOGÍA LÁSER MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA LA REMOCIÓN  
DE LESIONES CARIOSAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON  
ANSIEDAD**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Odontólogo

**Autor (a):** María Rondón

**Autor (a):** Ashley Martínez

**Tutor (a):** Patricia Catarí

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

### CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, elaborado por el(la), los ciudadano(a) **MARÍA DE LOS ÁNGELES RONDÓN Y ASHLEY MARTÍNEZ**, titular de la cédula de identidad N° 29.550.138 y 29.886.878, para optar al grado académico de **ODONTÓLOGO**, cuyo título es: **“TECNOLOGÍA LÁSER MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA LA REMOCIÓN DE LESIONES CARIOSAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ANSIEDAD”**, adscrito a la línea de investigación: **SERVICIOS DE SALUD** y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 24 días del mes de octubre del año dos mil veintitrés

Od. Patricia Catari

V. 19.792.147



Recibido  
*[Firma manuscrita]*



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL  
TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe **PATRICIA CATARÍ**, portador de la cédula de identidad N° **19.792.147**, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la)(los) ciudadanos(as) **MARÍA DE LOS ÁNGELES RONDÓN Y ASHLEY MARTÍNEZ**, portadores de la cédula de identidad N° **V-29.550.138** y **V-29.886.878**, titulado **TECNOLOGÍA LÁSER MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA LA REMOCIÓN DE LESIONES CARIOSAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ANSIEDAD**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 09 días del mes de febrero del año dos mil veinticuatro

Patricia Catari

CI.: V-19.792.147



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE APROBACION DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **TECNOLOGÍA LÁSER MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA LA REMOCIÓN DE LESIONES CARIOSAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ANSIEDAD** realizado por el (la) Br. Ashley Rachelle Martínez Ballen y María de los Ángeles Rondón Piñero portador(a) de la Cédula de Identidad N°29.886.878 y N°29.550.138, cursantes de la carrera ODONTOLOGIA, hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación.

En San Diego, a los 3 días del mes de abril del año dos mil veinticuatro.

Jurado

**Tutor Académico:**  
**Nombre:** Patricia Catari  
**C.I.:** 19.792.147



**Jurado:**  
**Nombre:** Pía Liccioni  
**C.I.:** 9.824.398

**Jurado:**  
**Nombre:** Eilyns Álvarez  
**CI:** 17.698.536

V

## **DEDICATORIA**

A lo largo de este arduo camino hacia la culminación de nuestra tesis, el amor incondicional, apoyo constante y sacrificios de nuestros padres y familiares han sido de gran aporte para éste trabajo. Cada logro alcanzado es también suyo, pues su guía y aliento han sido fundamentales en cada paso que hemos dado.

A nuestra estimada tutora, Patricia Catarí, por su orientación experta, sabiduría y dedicación han sido fundamentales en el desarrollo de esta tesis. Su apoyo inquebrantable y sus valiosos consejos han enriquecido nuestro trabajo y formación académica. Agradecemos su compromiso y paciencia en cada etapa del proceso, y valoramos profundamente su influencia en nuestro crecimiento profesional y personal.

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de esta tesis, brindándome su apoyo, orientación y estímulo en cada paso del camino.

En primer lugar, dedicar este trabajo a Dios y a nuestros padres (Geoly Piñero, Fernando Rondón, Raquel Ballen, José Martínez). Su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo han sido nuestra mayor inspiración. Gracias por creer en nosotras, por alentarnos a perseguir nuestros sueños y por estar siempre a nuestro lado, incluso en los momentos más difíciles. Este logro es también suyo, y les estamos eternamente agradecidas por todo lo que han hecho por nosotras.

A mi querida familia extendida, (Abuela Lili, Tía Alexandra, Tío Juan José, Tía Elida Martínez, Abuelos Martínez), su presencia y aliento han sido un pilar fundamental en nuestra vida. Agradecemos profundamente el respaldo que han brindado durante este proceso, así como en todos los demás aspectos de mi vida. Su amor incondicional y su constante apoyo han sido un regalo invaluable, y estoy eternamente agradecido por tenerlos a mi lado.

A nuestra estimada tutora, Patricia Catarí, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento por su orientación experta, su paciencia infinita y su dedicación inquebrantable. Sus consejos sabios y su apoyo constante han sido fundamentales en el desarrollo de esta tesis. Gracias por su compromiso con nuestro crecimiento académico y por inspirarnos a alcanzar estándares más altos. Ha sido un privilegio trabajar bajo su tutela, y valoro profundamente todas las enseñanzas que he recibido de usted.

Finalmente, queremos expresar nuestra gratitud a todas aquellas personas que, de una forma u otra, han formado parte de este viaje académico. Sus palabras de aliento, gestos de amabilidad y contribuciones han dejado una huella imborrable en nuestro camino hacia la culminación de esta tesis.

A todos ustedes, gracias de todo corazón.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
<b>DEDICATORIA</b> .....	VI
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	VII
<b>RESUMEN INFORMATIVO</b> .....	X
<b>INFORMATIVE SUMMARY</b> .....	XI
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	3
1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.2 Formulación del problema .....	6
1.3 Objetivos de la investigación .....	6
1.3.1 Objetivo General: .....	6
1.3.2 Objetivos específicos: .....	7
1.4 Justificación de la investigación .....	7
<b>CAPÍTULO II</b> .....	10
2.2 Bases teóricas .....	13
Figura 1. Elementos de la cavidad óptica que permiten la amplificación de la luz láser... 14	
Figura 2. Procesos de absorción-emisión descritos por Einstein en 1916 (12). .....	15
2.3 Bases legales .....	21
2.4 Definición de términos .....	23
<b>CAPÍTULO III</b> .....	25
3.1 Tipo y nivel de profundidad de la investigación .....	25
3.2 Diseño de la investigación .....	26
3.3.1 Métodos y/o técnicas de búsqueda de información y/o datos .....	26
3.3.2 Instrumentos de recolección de datos .....	28
3.3.3 Técnica de análisis de resultados .....	28
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	29
4.1 Análisis de los resultados .....	29

**CAPÍTULO V**..... 39  
    5.1 Conclusiones ..... 39  
    5.2 Recomendaciones ..... 40  
**REFERENCIAS**..... 42



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

## TECNOLOGÍA LÁSER MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA LA REMOCIÓN DE LESIONES CARIOSAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ANSIEDAD

**Autor(a):** María Rondón y Ashley Martínez

**Tutor(a):** Patricia Catarí

**Línea de investigación:** Servicios de salud

**Fecha:** 4/11/23

### RESUMEN INFORMATIVO

La ansiedad dental infantil ha sido motivo de preocupación durante múltiples años, siendo de primordial búsqueda el cómo podemos empezar a estudiar la adquisición de ansiedad dental en un niño, en la investigación constante de intentar ver una mejoría y soluciones a esta problemática en la consulta dental más que nada en la remoción de la caries dental al implementar el uso del láser. **Objetivos:** Analizar las ventajas del uso del láser mínimamente invasivo para la remoción de lesiones cariosas en pacientes odontopediátricos con ansiedad. **Materiales y métodos:** Revisión bibliográfica. Se consideraron artículos de investigaciones originales publicados en revistas especializadas, arbitradas e indexadas en la base de datos como Pubmed y Dialnet, principalmente, fuentes primarias relacionados con la pregunta de la investigación escritos en diversos idiomas, y publicados en los últimos 5 años. En una búsqueda piloto, se obtuvieron 98 publicaciones y un total de 30 artículos originales seleccionados obtenidos al emplear los criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** A través de los resultados obtenidos fue posible alcanzar identificar métodos de aplicación y el uso idóneo del láser en niños que padecen ansiedad con el uso de la odontología mínimamente invasiva. **Conclusiones:** Gracias a los datos obtenidos descritos anteriormente se demuestra la efectividad del láser Er:YAG y demás mencionados en el proyecto en la remoción de tejido cariado en niños con ansiedad.

**Palabras claves:** Er: YAG, caries dental, niños, ansiedad, odontología mínimamente invasiva.



**BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA**  
**JOSÉ ANTONIO PÁEZ UNIVERSITY**  
**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**  
**SCHOOL OF DENTISTRY**

## **MINIMALLY INVASIVE LASER TECHNOLOGY FOR THE REMOVAL OF CARIOUS LESIONS IN PEDIATRIC PATIENTS WITH ANXIETY**

**Authors:** María Rondón and Ashley Martínez

**Advisor:** Patricia Catarí

**Research line:** Health services

**Date:** 4/11/23

### **INFORMATIVE SUMMARY**

Children's dental anxiety has been a cause of concern for many years, being of paramount search how we can begin to study the acquisition of dental anxiety in a child, in the constant search to try to see an improvement and solutions to this problem in the dental consultation, more than anything in the removal of dental caries by implementing the use of laser. **Objectives:** To analyze the advantages of the use of minimally invasive laser for the removal of carious lesions in pediatric dental patients with anxiety. **Materials and methods:** Literature review. Original research articles published in peer-reviewed, indexed journals such as Pubmed and Dialnet were considered, mainly primary sources related to the research question written in various languages, and published in the last 5 years. In a pilot search, 98 publications and a total of 30 selected original articles were obtained using the inclusion and exclusion criteria. **Results:** Through the results obtained, it was possible to identify methods of application and the ideal use of lasers in children suffering from anxiety with the use of minimally invasive dentistry. **Conclusions:** Thanks to the data described above, the effectiveness of the Er:YAG laser and others mentioned in the project in the removal of decayed tissue in children with anxiety is demonstrated.

**Key words:** Er: YAG, dental caries, children, anxiety, minimally invasive dentistry.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las enfermedades más comunes que afecta a personas de todas las edades, pero es particularmente prevalente en la población pediátrica. A pesar de los avances en la prevención y el tratamiento, la caries sigue siendo una preocupación de salud pública.

Por consiguiente, uno de los desafíos clave en el tratamiento de dicha enfermedad en niños es proporcionar opciones de tratamiento efectivas y a la vez cómodas, minimizando así el dolor y el estrés asociado a los procedimientos dentales tradicionales.

El láser ha emergido como una herramienta prometedora en odontología pediátrica para abordar este desafío. El láser mínimamente invasivo se ha convertido en una alternativa atractiva a las técnicas tradicionales de eliminación de caries que involucran el uso de piezas rotatorias y anestesia.

Esta tecnología utiliza el haz de luz para eliminar el tejido cariado, lo que reduce la necesidad de anestesia y disminuye la incomodidad y el miedo en los niños, lo que puede llevar a una experiencia más positiva y menos traumática en el consultorio del dentista. Además, el láser minimiza la pérdida de tejido dental sano y ofrece una mayor precisión en la eliminación de la caries.

En esta investigación, se explorará en detalle la aplicación del láser mínimamente invasivo en el tratamiento de caries dental en pacientes pediátricos. Se abordarán los tipos de láser utilizados en odontología, los beneficios que ofrece en términos de comodidad y eficacia, así como las consideraciones clave para su implementación en la odontología pediátrica.

En las páginas siguientes, se analizará en profundidad los aspectos técnicos, los resultados clínicos y los desafíos asociados con esta tecnología, con el objetivo de proporcionar una visión completa de su relevancia en la práctica odontológica pediátrica actual.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. La caries dental es la enfermedad más común en la boca, que afecta a los niños significativamente y su etiología involucra múltiples factores ya conocidos: la dieta, la higiene, la susceptibilidad del huésped, la microbiota oral, diversos factores salivales, entre muchos (1).

Por otro lado, adentrándose un poco más en el conocer sobre lo que vendría siendo la ansiedad, se puede mencionar los más conocidos trastornos de ansiedad como lo son: El trastorno de ansiedad por separación, mutismo selectivo, fobias específicas, trastorno de ansiedad social, trastorno de pánico, agorafobia y el trastorno de ansiedad generalizada, siendo estas consideradas afecciones habituales e incapacitantes en ciertos grados la cual es importante destacar que son descubiertas sobre todo durante la niñez, la adolescencia y la edad adulta temprana; llegando a ser continuamente persistentes y siendo descritas a sí mismas por afectar el funcionamiento diario de la persona que la padece, complicando desde lo más simple como sus actividades comunes hasta fuera de las mismas como lo que vendría siendo la cita en el odontólogo (2).

Hecha la observación anterior, se destaca entre ellos la existencia de la ansiedad dental infantil, que cabe agregar, ha sido motivo de preocupación durante múltiples años, a pesar de eso, significativamente su etiología no es aún comprendida del todo. La teoría de las tres vías de Rachman proporciona un marco adecuado desde el cual podemos empezar a estudiar la adquisición de ansiedad dental en un niño, en la búsqueda constante de intentar ver una mejoría y soluciones a esta problemática en la consulta dental (3).

En este sentido, con respecto al tema de la ansiedad dental, se puede mencionar el motivo de la frecuencia la cual suelen ser originadas a partir de las experiencias directas o indirectas. Con respecto a las experiencias directas, se pueden definir como aquellas vivencias del paciente en cuestión, en este mismo sentido, la experiencia dental dolorosa, ya sea pasada o actual, hasta la creencia de un tratamiento doloroso termina siendo inevitable en la mayoría de los casos por las situaciones que anteceden, pueden iniciar el patrón de evitación en los pacientes, esto más frecuentemente en los pacientes pediátricos. Las experiencias indirectas son aquellas que se adoptan indirectamente de otros (es decir, miembros de la familia, padres, medios de comunicación, entre otros.). Los niños son muy impresionables y comúnmente suelen adoptar los miedos de los padres, por lo cual es imprescindible buscar una solución a la misma, proponiendo así la alternativa de la odontología de la mínima invasión (4).

Dadas las condiciones que anteceden, es de vital importancia incluir en este aspecto a las personas con necesidades especiales, ya que estas suelen correr frecuentemente con

riesgos mayores debido a diversos factores, además, múltiples estudios demuestran una mayor incidencia de enfermedades dentales en pacientes con necesidades especiales, lo que indica una mayor necesidad de atención dental en comparación con la población general. Estudios clínicos también han demostrado un aumento de prevalencia en defectos del esmalte, caries, y enfermedad periodontal en grupos con necesidades especiales, como aquellos con Síndrome de Down, parálisis cerebral, retraso mental y defectos en la audición (4).

Por otra parte, el trastorno del espectro autista (TEA) es una condición del desarrollo neurológico que puede generar problemas sociales, de comunicación y conductuales. Los pacientes con autismo poseen con asiduidad ciertos factores que incrementan el riesgo a desarrollar caries dentales de igual forma, un ejemplo a lo anterior descrito, puede ser el tipo de medicación que suelen consumir, además de la poca destreza para realizar el cepillado dental que frecuentan presentar estos pacientes, y por consiguiente llegar a ocasionar una deficiente higiene oral (5).

Aunado a ello, los pacientes con autismo al igual que las demás patologías de carácter cognitivo poseen en las mismas circunstancias dificultades para lidiar con el comportamiento durante las visitas al dentista debido a la ansiedad, el miedo y los niveles elevados de estrés, razón por la cual son candidatos para sedación o anestesia general dependiendo del caso (5).

En este mismo orden de ideas, se adicionan los comportamientos repetitivos como sacudir la cabeza, mover las piernas, encontrarse inquietos por condiciones

anteriormente nombradas o hasta inclusive golpearse pueden interferir con el tratamiento dental. Por tanto, se busca implementar el uso de la tecnología láser para poder minimizar los estímulos sensoriales auditivos incómodos que pueden interrumpir con el proceso del tratamiento que se le vaya a realizar a los pacientes que posean un mayor grado de necesidad por su alto grado de sensibilización, ansiedad y estrés a la hora de la consulta dental, en este caso, la eliminación de caries dental; ya que normalmente este procedimiento se realizaría con el empleo de piezas rotatorias de mano que suelen causar mayor fragor que desencadenan temor tanto a los pacientes odontopediátricos con ansiedad como a los que poseen algún tipo de condición especial (6).

## **1.2 Formulación del problema**

Según lo descrito con anterioridad ¿Cuáles son las ventajas del uso de rayo láser como técnica de odontología mínimamente invasiva para la remoción de lesiones cariosas en la atención a los pacientes odontopediátricos que experimentan ansiedad?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo General:**

Analizar las ventajas del uso del láser mínimamente invasivo para la remoción de lesiones cariosas en pacientes odontopediátricos con ansiedad.

### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- Revisar la evidencia científica acerca de la utilidad del rayo láser en la eliminación de lesiones cariosas.
- Identificar las causas de ansiedad en pacientes pediátricos tratados con abordaje odontológico convencional.
- Establecer las ventajas del uso de la tecnología láser en niños con ansiedad y del espectro autista con la odontología tradicional en el tratamiento de la caries dental.

### **1.4 Justificación de la investigación**

Una salud bucal adecuada se traduce en una salud general adecuada, que contribuirá al desarrollo social y la integración del paciente autista en la comunidad. Sin embargo, la caries dental y la enfermedad periodontal no son patologías inherentes a la condición de los pacientes ansiosos, son sus comportamientos físicos, y en caso de pacientes especiales hasta motoras, y de difícil manejo lo que clasifica a estos pacientes como de alto riesgo para desarrollarlas. Debido al reto que representa esta población para los odontólogos, se hace necesario el continuo desarrollo de estudios clínicos multidisciplinarios que pauten guías del comportamiento eficaces durante la cita y en el hogar para el mantenimiento de una buena salud oral.

Por consiguiente, se reitera la constante búsqueda pautada por los profesionales de la salud para la mejoría del tratamiento en dicho ámbito, implementando así la tecnología láser como una herramienta para combatir el estrés que pueda conllevar a estos pacientes durante la consulta dental gracias al molesto ruido de instrumentales

rotatorios que promueven a la irritación y a un probable intento fallido del tratamiento de los mismos, además, por los movimientos involuntarios de los pacientes debido a la irritación y miedo que les ocasiona, pueden llegar a haber mayor riesgo de accidentes la cual se busca con urgencia corregir y promover la odontología de mínima invasión, sosteniendo la idea del uso de esta tecnología en estos pacientes hace un gran avance en nuestra labor.

En función a lo planteado, se puede expresar que el proyecto es viable, ya que con la investigación a profundidad de los temas ya expresados y recursos de revistas y artículos que lo fundamentan se evidencia así una resolución del mismo.

Dentro de este orden de ideas, la función principal por la cual se realiza dicha búsqueda radica en el beneficio de la población odontopediátrica, además del discernimiento y expansión de conocimientos a los estudiantes y odontólogos en la profesión.

El trabajo tiene una utilidad metodológica, ya que podrían realizarse futuras investigaciones que usarán metodologías compatibles, de manera que se posibilitará análisis conjuntos, comparaciones entre periodos temporales concretos y evaluaciones de las intervenciones que se estuvieran llevando a cabo de dicha tecnología.

En el aspecto disciplinario, este análisis pretende contribuir a los estudios que se realizan a nivel internacional, y en particular en Venezuela, sobre la importancia del uso de la odontología mínimamente invasiva entre el personal de los centros de salud, como un elemento esencial para mejorar los procesos de atención a pacientes, mejorar

la comunicación, productividad, calidad, eficacia y eficiencia. En síntesis, éste trabajo sería la puerta del inicio de investigaciones exhaustivas, para que así, la odontología siga avanzando de manera tecnológica y tenga múltiples maneras para tratar y abordar no sólo pacientes ansiosos y de espectro autista, sino también, de cualquier paciente que cuenten con alguna diversidad parecida que sea un grado de complejidad mayor su manejo por medio de la odontología tradicional.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

A continuación, se muestran los siguientes antecedentes que sustentan a la presente investigación, en la cual se harán mención de artículos científicos dentro de la vigencia de los últimos 5 años, donde se demuestra la efectividad del láser en el tratamiento de las lesiones cariosas en todos aquellos pacientes pediátricos que presenten ansiedad:

En primera instancia, Abdrabuh y col. (2023), egresados de la universidad de King Abdulaziz, realizaron un ensayo clínico titulado como: Evaluación del granate de itrio y aluminio dopado con láser erbio y el método convencional de percepción del dolor y nivel de ansiedad en niños durante la eliminación de caries; cuyo objetivo principal fue comparar el nivel de ansiedad y la percepción del dolor de los niños durante la preparación de la cavidad utilizando un equipo dopado con Láser erbio de granate de itrio aluminio (Er:YAG) versus tratamiento rotacional tradicional. Por otra parte, la investigación se fundamentó en un diseño experimental, donde pudieron llegar a la conclusión de que los láseres YAG para eliminar las caries producen significativamente menor dolor y ansiedad, reduciendo así la necesidad de utilizar anestesia local para realizar dichos tratamientos (7).

Por otro lado, Belcheva y col (2022), egresadas de la Universidad de Plovdiv (UP), realizaron una investigación titulada cómo: Eficiencia de la terapia con láser ER:YAG en combinación con comportamiento y técnicas de gestión para reducir ansiedad entre pacientes de odontología pediátrica, la cual tuvo como objetivo principal evaluar este

de una versión modificada del BMT de “Inhibición latente” en combinación con Er:YAG Láser. La investigación se basó en un protocolo de estudio para un ensayo clínico, donde se pudo obtener como resultado satisfactorio el paso a paso de cómo abordar niños con ansiedad y aplicar el procedimiento de manera efectiva del uso del láser ER:YAG (8).

En otro orden de ideas, Alia y col. (2020), realizaron una investigación titulada como: Comparación del nivel de dolor y ansiedad inducido por el láser frente a la preparación de la cavidad con instrumental rotatorio. El objetivo general fue evaluar y comparar la percepción del dolor, el nivel de ansiedad y la aceptación del láser Er,Cr:YSGG (2780 nm) con un método rotatorio convencional durante la preparación de la cavidad en niños. Asimismo, la investigación se fundamentó en un estudio in vivo y comprobaron que durante la preparación de la cavidad, el láser Er,Cr:YSGG resulta ser más eficaz y aceptable, ya que provoca menos ansiedad y puede causar menos dolor en comparación con el método convencional rotatorio (9).

Adicionalmente, Johar y col. (2019), realizaron una investigación titulada como: Eliminación de caries mediante láser Er,Cr:YSGG y comparación de piezas de mano con rotor de aire en el tratamiento de dientes primarios. El objetivo principal de este estudio fue evaluar y comparar la eliminación de caries mediante láser Er,Cr:YSGG y el método convencional que utiliza una pieza de mano con rotor de aire en dientes temporales. Por consiguiente, la investigación se basó en un ensayo clínico de 25 niños separados por dos grupos, donde obtuvieron como resultado que el láser Er,Cr:YSGG

parece ser una herramienta aceptable para la eliminación de caries en dientes temporales. Los niños encontraron que la eliminación de caries con láser Er,Cr:YSGG era más cómoda ya que le provocaron menor ansiedad a pesar de que el tiempo requerido fue mayor que el método convencional que utiliza una pieza de mano con rotor de aire (10).

Por último, Korkut y col (2018), egresados de la Universidad Necmettin Erbakan, realizaron una investigación titulado como: Evaluación de láseres Er:YAG sobre la percepción del dolor en pacientes pediátricos durante la eliminación de caries, cuyo objetivo general fue evaluar y comparar el dolor y percepciones de los niños que se sometieron a eliminación de caries mediante un láser Er:YAG e instrumentos rotatorios tradicionales. Este estudio se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva de ensayos clínicos y artículos científicos experimentales, donde se pudo demostrar que el uso del láser Er:YAG para la eliminación de caries es de preferencia para los niños ya que les causa menos o ninguna sensación de presión, calor o dolor durante las operaciones, en comparación a los instrumentos rotatorios tradicionales (11).

De acuerdo con el punto de vista de las autoras de la presente investigación en curso, todos los artículos científicos descritos con anterioridad se relacionan de manera directa con el objetivo claro del trabajo, ya que los resultados proveen una evidencia clara de que el uso del láser resulta ser efectivo para tratar las lesiones cariosas que presentan los niños que padecen de ansiedad ante la consulta odontológica. Además de ello, resultó positivo para que se dejaran someter ante el tratamiento de manera satisfactoria,

inclusive se realiza con un protocolo detallado para la correcta utilización del dispositivo, reduciendo así el temor y nerviosismo en éste tipo de pacientes.

## **2.2 Bases teóricas**

La palabra láser es el acrónimo de “luz amplificada por emisión estimulada de radiación”, un proceso por el cual la energía eléctrica es convertida en energía lumínica, originada por la excitación de los átomos de un material láser, disparándose así la emisión espontánea de fotones. Este posee, además, una fuente de luz monocromática y coherente, que cabe agregar, gracias a su versatilidad y efectividad, representa múltiples aplicaciones en el campo de la odontología para realizar tratamientos en tejidos blandos y duros de la cavidad bucal, siendo este último de gran relevancia en la presente investigación (12).

**Principios físicos:** Entre los diferentes principios se destaca la luz, la cual es considerada una forma de energía electromagnética que viaja a una velocidad constante y se puede comportar como una partícula, la cual, cuenta con amplitud y longitud de onda como propiedades fundamentales; siendo la amplitud el tamaño total de la oscilación de la onda, por ende, entre más amplitud, más cantidad de trabajo útil, por el contrario, la segunda propiedad la cual es la longitud de onda tiene como definición ser la distancia entre dos puntos correspondientes de la onda en el eje horizontal e indica cómo la luz láser es liberada al sitio quirúrgico y la forma en que este reacciona con el tejido (12).

También se menciona lo que es la amplificación, la cual está encargada de delimitar el proceso que sucede al interior del láser y determina cómo se produce esta luz. Inicialmente, para poder entender su interior, se ubica el centro del láser o mejor denominado como la cavidad láser y los componentes que la producen son el medio activo, el mecanismo de bombeo y el resonador óptico (figura 1); considerando así el medio activo como los elementos químicos que al aplicarles energía automáticamente al estimularse en sus capas internas se convierten en inestables e inmediatamente al buscar su estabilización se libera energía en forma de fotones. No obstante, el mecanismo de bombeo es considerado una fuente de energía externa la cual bombea energía a los átomos intención de excitarlos en la capa más externa de los mismos del medio activo. Finalizando así, se destaca que la cavidad láser presenta dos espejos, uno a cada extremo de esta, en disposición paralela que juntos actúan como resonadores ópticos, cuya función al fin será reflejar las ondas hacia adelante y atrás además de ayudar a amplificar el nuevo haz de luz (12).



**Figura 1. Elementos de la cavidad óptica que permiten la amplificación de la luz láser (12).**

Por otro lado, se tiene la Emisión estimulada, la cual es determinada como un proceso por el cual los haces de luz láser son producidos dentro de la cavidad láser. Este fenómeno se describe a partir de la teoría de Albert Einstein de cuerpo negro en 1916, en la cual describe la transcripción espontánea de fotones desde las teorías de Max Planck y Niels Bohr, donde la energía se irradia como fotones en una onda coherente; así la emisión hace que el haz de luz se expanda/amplifique geométricamente, dando la posibilidad de cuantificar la energía. Einstein propone que en este intercambio de electrones entre el exterior y el átomo pueden existir dos procesos: absorción o emisión. A su vez, dentro de los procesos de emisión existen dos fenómenos: emisión espontánea (emisión de un fotón a partir de la desestimulación espontánea del átomo) y emisión estimulada (emisión de dos fotones similares a partir de un fotón incidente). Esta última clase de emisión es el principio físico del láser (Figura 2).



**Figura 2. Procesos de absorción-emisión descritos por Einstein en 1916 (12).**

Por último, se finaliza con la Radiación, la cual indica que espectro electromagnético en odontología maneja ondas no ionizantes, con longitudes de onda que oscilan entre  $0,5 \mu$  (500 nm) hasta  $10,6 \mu$  (10600 nm). Estas longitudes de onda están ubicadas en la

luz infrarroja, en una porción denominada radiación térmica (0,7-10,6  $\mu$ ). Por otra parte, las longitudes de onda ubicadas en el rango ultravioleta (menor de 500 nm) presentan efecto ionizante. En otras palabras, producen secuelas mutagénicas en el DNA celular, razón por la cual poco se utilizan en odontología directamente sobre tejidos con fines terapéuticos (12).

**Fundamentos biológicos:** Estos son capaces de permitir la comprensión de la respuesta de los tejidos al uso de la luz láser en ella. Estos láseres predisponentes en la odontología son capaces de dividirse dependiendo de la longitud de onda a la cual pertenecen como lo son los Rojos e Infrarrojos. Al grupo de láseres Rojos o visibles (350-750 nm), estando el KTP (potasio titanil fosfato de 532 nm) y también pertenecen los de Argón (488-514 nm), la cual éste último, cuenta con un pulsado continuo de onda en la que su función radica en el fotocurado de resinas, activación de peróxido de carbamida e incisión y ablación de tejidos blandos, además de la hemostasia. Adicionalmente, estos láseres son vistos en el campo odontológico en diversas aplicaciones como 635 nm para detección de caries (Diagnodent®) y algunos láseres de diodo utilizados para terapia de baja intensidad (LLLT) como el 660 nm (Argilaser®) como ejemplo de los mismos (12).

Sin embargo, se encuentran otros láseres tipos dentales que pertenecen a la porción cercana, media o lejana del antes mencionado espectro infrarrojo. En estos tipos de láser hay incapacidad de su visión al ojo humano, por lo que se requieren haces de luces visibles como apuntadores para su empleo. Estos tipos de láser del infrarrojo cercano

incluyen Diodos (800 – 980 nm) y Neodimio: Itrio Aluminio y Granate Nd:YAG (1064 nm), los cuales usan un medio activo semiconductor, estos son poco afines al agua y su mayor absorbanza la presenta a pigmentos presentes en sangre y tejidos denominados cromóforos, teniendo este último, cuenta con la característica que tan sólo es capaz de la vaporización de caries incipientes. Al mismo tiempo, también poseemos los láseres ubicados en la porción infrarroja media Er:YAG (2940nm) o ErCr:YSGG (2780 nm) que entre sus funciones principales de los láser previamente mencionados se encuentra la incisión y ablación de tejidos blandos y duros, tratamiento hipersensibilidad dentinaria, remoción de caries, descontaminación periodontal, descontaminación endodóntica. Por último, se encuentra el láser del infrarrojo lejano CO<sub>2</sub> (10600 nm), los cuales son más afines al agua y poco afines a cromóforos, usándose para la incisión y ablación de tejidos blandos y finalmente para la desepitelialización gingival durante procedimientos regenerativos periodontales (12).

Para comprender mejor la terapia con láser para el tejido bucal, primero es necesario comprender los efectos de las interacciones con láser. Dependiendo de la temperatura que alcance el tejido se pueden distinguir dos grandes grupos de láseres: duros y blandos. Los láseres blandos o “soft laser” (Low level laser therapy-LLLT) no originan un aumento de temperatura y ocasionan efectos directamente sobre la cicatrización y regeneración celular, llamándose así efectos bioestimuladores. La base de la terapia LLLT es que su impacto en los tejidos no se debe a efectos térmicos sino a la interacción de las ondas electromagnéticas de esta radiación con las células. La energía

se absorbe donde la concentración de líquido es mayor; Esto da como resultado una mayor absorción en los tejidos afectados por la inflamación y la hinchazón, estimulando muchas reacciones biológicas involucradas en el proceso de curación de heridas (12).

Por el contrario, los láseres duros, llamados quirúrgicos o de “alta potencia” (HLLT: high level laser therapy)”, provocan un efecto térmico sobre el tejido, produciendo así un corte, vaporización y coagulación muy precisos de vasos de pequeño tamaño. El efecto de un láser quirúrgico sobre el tejido es convertir la energía luminosa en energía térmica dentro del tejido, calentando el tejido y provocando lesiones dependiendo de la temperatura alcanzada; este hecho dependerá tanto de las propiedades del rayo láser utilizado como las del tejido al que se irradia, para ello hay que tener en cuenta dos factores: la longitud de onda y las propiedades ópticas del tejido (12).

Independientemente del tipo de láser, se pueden producir daños en los tejidos. Como resultado de la reflexión o simplificándolo como el redireccionamiento del rayo láser, también tenemos a la dispersión la cual es la encargada de difundir la energía además de debilitar su potencial de acción y finalmente la absorción, la cual es considerada la energía que se transfiere completamente al tejido. (12)

Por consiguiente, una vez ya comprendido el sistema del comportamiento y mecanismo del láser, se puede mencionar que los láseres de la familia Erbium son de tema resaltante en la presente investigación, gracias a que son más eficientes para la remoción del

tejido cariado en esmalte o dentina, debido a que como bien se sabe, el tejido del diente está compuesto de agua, el láser buscará el agua que tiene dentro de su composición, calentando muy rápidamente dichas moléculas haciendo que las mismas se vaporizan y se irradie generando así expansión del tejido, es decir, tienen gran potencial para la ablación de tejidos duros por su alta capacidad de absorción en agua e hidroxiapatita. Se ha demostrado que elimina el esmalte y la dentina mediante un rayo láser pulsado combinado con agua pulverizada, sin un aumento notable en la temperatura de la pulpa. Varios estudios han demostrado que los profesionales y pacientes están optando por el uso del láser en comparación a los instrumentos rotatorios convencionales debido a que no generan dolor, ni sensibilidad al realizar la remoción del tejido dentario prescindiendo de la colocación de anestesia. Además, el láser no emite el sonido propio de los instrumentos convencionales (13).

En este mismo sentido, es indispensable destacar el gran impacto que adquieren los pacientes pediátricos ansiosos, ya que cuando se habla de ansiedad dental, hace referencia a esa sensación de aprensión sobre el tratamiento dental y esto es debido a las experiencias que han tenido los pacientes antes, durante o después del tratamiento odontológico. Por ésta razón, el dolor es uno de los aspectos que suelen asociar los pacientes ante la consulta y la primordial búsqueda es obtener una alternativa a la solución a ese constante miedo de los mismos a sentir dicho estímulo, promoviendo así el uso de esta tecnología para disminuir dicho sentimiento.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, los niños de espectro autista comparten la misma característica: ansiedad; por lo que también están incluidos en este campo, ya que, debido a su condición, son más sensibles ante los estímulos fuertes y molestos que ocasiona la operativa rotatoria de la odontología tradicional.

Como consecuencia de lo anterior mencionado, Merigo y Col (2015) realizaron un ensayo clínico sobre la odontología láser Er:YAG en 4 pacientes con necesidades especiales, incluyendo el autista y en donde pudieron demostrar las ventajas sobre el uso de dicho dispositivo en éstos pacientes, no sólo les ayudaba a reducir su ansiedad sino que también mejoraron su cooperación ante la consulta a la hora del tratamiento, comprobando así su preferencia por el láser en relación a los instrumentos rotatorios (14).

Como ya se ha aclarado, la odontología ha evolucionado desde el enfoque convencional hasta la preparación de métodos mínimamente invasivos de eliminación de caries. En pacientes pediátricos, la fobia y la ansiedad dental son más comúnmente relacionados con el sonido y la vibración de dichas piezas rotatorias convencionales. Es evidente entonces que la tecnología láser de erbio es un dispositivo seguro para la eliminación selectiva y eficiente de la estructura dental cariada sin causar molestias al paciente; esto es especialmente importante en odontopediatría, considerando la morfología de los dientes temporales y permanentes jóvenes.

Resulta oportuno mencionar que, los láseres de erbio funcionan según el principio de ablación termomecánica, como se ha mencionado anteriormente, que permite así la eliminación selectiva del diente cariado y gracias a esto, dichos láseres también se pueden emplear para mejorar significativamente las propiedades de las restauraciones adhesivas. Sin duda alguna, la odontología pediátrica asistida por láser es uno de los campos más prometedores de la odontología mínimamente invasiva.

Según se ha visto, el uso de dicho láser en los tratamientos odontológicos genera múltiples beneficios a los pacientes, entre los cuales se resumen en: la ausencia de dolor en la mayoría de los casos evitando así el uso de anestesia, disminución significativa del sangrado, una rápida cicatrización, por lo cual, la recuperación es más rápida y disminuye así el uso de analgésicos (15).

### **2.3 Bases legales**

En el ordenamiento jurídico venezolano, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su artículo 21 señala la igualdad ante la ley de todas personas, prohibiendo de esta manera toda discriminación por la raza, sexo, credo, condición social o todas aquellas que, grosso modo, tienen el objetivo de menoscabar el goce y ejercicio de los derechos y libertades de las personas (16).

Más adelante, en su artículo 83 establece expresamente la salud como un derecho social fundamental, esto conlleva a dos vértices: la primera es que todas las personas poseen el derecho a la protección de la salud, es decir, que sean atendidas dignamente en el

tratamiento de sus dolencias y enfermedades; mientras que la segunda vértice está orientada al deber que tienen las personas en participar en la promoción y defensa de la salud, dando cumplimiento a las medidas sanitarias que sean establecidas en las leyes, así como en los tratados y convenios internacionales que hayan sido suscritos y ratificados por la nación.

En ese sentido, el artículo 25 de la Convención sobre los Derechos del Niño señala, que los Estados deben reconocer el derecho que poseen los niños a disfrutar el más alto nivel posible de salud, lo que incluye servicios para el tratamiento de enfermedades y dolencias, sí como en la rehabilitación de su salud (17).

Siguiendo ese mismo orden de ideas, y de acuerdo con lo indicado en la Convención sobre los Derechos del Niño, la Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes establece en su artículo 41 el derecho que tienen los niños de disfrutar el nivel más alto posible de salud, tal cual como lo indica el artículo 25 de la Convención antes señalada. Adicionalmente, en el párrafo primero del citado artículo 41 menciona la obligación por parte del Estado de garantizar a los niños y niñas, el acceso a programas, planes y servicios de salud, incluyendo los servicios médicos odontológicos de la más alta calidad (18).

Por lo anterior expuesto, desarrollar una alternativa amigable que sirva para el tratamiento de las caries en los niños y niñas que sufren de ansiedad en los procedimientos odontológicos, no solo es una loable acción para beneficiar a los niños

y niñas que sufren de dicha condición, sino también es una actividad que va acorde al ordenamiento jurídico vigente, para garantizar a los niños y niñas un correcto tratamiento para sus caries, con la ausencia de molestia o preocupaciones al momento de efectuarlo.

#### **2.4 Definición de términos**

**Ansiedad:** Es una respuesta emocional que da el sujeto ante situaciones que percibe o interpreta como amenazas o peligros (19).

**Caries:** Es una enfermedad infecciosa multifactorial caracterizada por la destrucción de los tejidos duros del diente, como consecuencia de una desmineralización provocada por ácidos generados por la placa bacteriana a partir del metabolismo oxidativo de los hidratos de carbono de la dieta (20).

**Comportamiento:** Es el conjunto de acciones que el organismo ejerce sobre el medio para modificar algunos de sus estados o alterar su situación en relación a aquél. No obstante, los aspectos psicológicos, genéticos, culturales o económicos pueden repercutir en la conducta del individuo (21)

**Enfermedad:** Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa (22).

**Pacientes:** Son todas aquellas personas que reciben atención de salud por un profesional experto en materia, debido a un problema o alteración de salud física, mental o bucal (23).

**Riesgo:** Se entiende la probabilidad de que ocurran lesiones a las personas, daños al medio ambiente o pérdidas en los procesos y equipos dentro de un contexto laboral (24).

**Ruido:** Sonido no articulado, que en función de su intensidad y frecuencia puede causar molestias y en algunos casos afectaciones a la salud (25).

**Salud:** Es un estado de completo bienestar físico, mental y social (y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades) y considera que la salud de todos los pueblos es una condición fundamental para lograr la paz y la seguridad y depende de la más amplia cooperación de las personas y de los Estados (26).

**Sensibilidad:** Función del sistema nervioso que habilita a los órganos sensoriales detectar los cambios físicos o químicos que vienen desde el interior del cuerpo o desde el ambiente que los rodean (27).

**Tratamiento:** Conjunto de intervenciones y estrategias cuyo objetivo principal es curar, aliviar o prevenir la enfermedad, afección o síntomas de un paciente (28).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo y nivel de profundidad de la investigación**

El presente trabajo de investigación se ejecutó bajo la modalidad de investigación documental, entendiéndose la misma aquella que busca ampliar y profundizar el conocimiento relativo a una determinada problemática, a través de la revisión y análisis exhaustivos de investigaciones previas por medios impresos, audiovisuales o electrónicos, cuyos resultados han sido publicados en fuentes de información válida. En este caso, se utilizaron artículos originales publicados en revistas especializadas, arbitradas e indexadas, debido a que son fuentes de datos confiables y que podrá permitir sustentar dicha investigación (29).

Es evidente entonces, que ésta investigación se desarrolló cómo una revisión bibliográfica narrativa, gracias a la utilización de los datos primarios como fuente de información (30).

Dadas las condiciones que anteceden, la investigación tuvo un nivel de profundidad descriptivo y analítico, debido a que se buscó detallar las cualidades importantes y relevantes que definen la problemática planteada. En este sentido, el nivel de profundidad descriptivo implica contar con una buena base de conocimiento previo acerca del tema y fenómeno de estudio. En este contexto, se indagó a través de búsquedas de datos que engloban revistas odontológicas especializadas, la efectividad del uso del láser para la remoción de lesiones cariosas en pacientes pediátricos ansiosos,

con la finalidad de describir y profundizar en sus ventajas para el logro de la visión de la odontología mínimamente invasiva.

Por último, en ésta sección se puede mencionar que la presente investigación se enmarca dentro de la línea de investigación de la escuela de odontología denominada servicios de salud.

### **3.2 Diseño de la investigación**

El presente estudio se basó en una revisión crítica del estado del conocimiento, ya que la misma engloba lo que sería la integración, organización y evaluación de la información teórica sobre un problema existente, focalizando así las posibles vías de solución, en el análisis de la consistencia interna y externa de las teorías y conceptualizaciones para señalar sus fallas o demostrar la superioridad de unas sobre otras o en ambos aspectos (31).

#### **3.3.1 Métodos y/o técnicas de búsqueda de información y/o datos**

En ésta sección, se describió el proceso de búsqueda y selección de los artículos incluidos en la revisión capaces de responder los objetivos planteados de la presente investigación:

En primera instancia, se recurrió a google y su extensión Google académico para la búsqueda de fuentes de información; también se indagó en bases de datos como Pubmed y Dialnet, principalmente, haciendo seguimiento, localización y obtención de

los artículos originales publicados en revistas periódicas especializadas en el área odontológica.

A los efectos de ésta búsqueda, para la localización de artículos originales donde se utilizaron descriptores o palabras clave específicas en diversos idiomas, tales como: Er yag, caries dental, niños, ansiedad, odontología mínimamente invasiva; recalcando el correcto empleo de estas palabras siendo mayormente abordado el idioma inglés: *laser erbium, pediatrics, anxiety*, principalmente; obteniendo así con gran frecuencia el nivel de información sustancialmente comparada a los demás lenguajes, sin contar los múltiples usos de la palabra “láser” en la que puede ser abordado en este tipo de pacientes.

En una búsqueda piloto, siguiendo los pasos ya aclarados, se obtuvieron 98 publicaciones aproximadamente, las cuales el total de publicaciones mencionadas no necesariamente son fuentes confiables de información y/o no contienen la información de interés para el logro de los objetivos propuestos, por lo que se procede a emplear unos criterios de inclusión/exclusión para la selección de publicaciones que fueron útiles para la ejecución del trabajo de grado:

**Criterios de inclusión:** Se consideraron artículos de investigaciones originales y completos publicados en revistas especializadas, arbitradas e indexadas en la base de datos más conocidas especializadas en el área de salud, como Pubmed, Dialnet, principalmente, también en investigaciones de fuente primaria (campo, estudio de

casos) que están relacionados con la pregunta de la investigación y los objetivos a lograr, escritos en diversos idiomas, y publicados en los últimos 5 años.

**Criterios de exclusión:** En este apartado se excluyeron publicaciones incompletas, resúmenes, memorias de congresos, libros, artículos divulgativos, artículos de revisión o trabajos de grados de revisión, trabajos no articulados con la pregunta de la investigación y los objetivos a lograr y, por último, trabajos o artículos no publicados desde hace más de 5 años.

### **3.3.2 Instrumentos de recolección de datos**

Como técnica de recolección de datos se utilizó la ficha bibliográfica o electrónica. Para ello, los artículos o trabajos seleccionados fueron revisados según su problemática de investigación, objetivos, sujetos de estudios, procedimiento metodológico empleado, resultados y conclusiones. Todo ello con la finalidad de organizar sistemáticamente la información extraída, en matrices de información basada en objetivos específicos.

### **3.3.3 Técnica de análisis de resultados**

Esta sección describe cómo se manejaron los datos (cualitativos o cuantitativos) o la información extraída de los artículos seleccionados. Por tanto, con las matrices de información construida en función de los objetivos planteados, se logró el análisis crítico correspondiente a la narrativa del capítulo IV y V del trabajo de grado.

## CAPÍTULO IV ANÁLISIS CRÍTICO

### 4.1 Análisis de los resultados

Se realizó la búsqueda bibliográfica haciendo uso de las palabras clave y bases de datos utilizadas, donde se obtuvo 98 artículos relacionados con el tema, aplicando criterios de exclusión e inclusión se seleccionaron 30 artículos, que se desarrollaran a través de un análisis crítico de acuerdo a los objetivos de esta investigación.

### 4.2 Utilidad del rayo láser en la eliminación de lesiones cariosas

La tecnología de los láseres para propósitos terapéuticos ha demostrado ser una excelente alternativa para el manejo de varias anomalías intra y extraorales de tejidos blandos y duros. Los láseres se utilizan con frecuencia porque causan menos dolor, requieren menos anestesia y evitan la ansiedad en los pacientes que temen los taladros e instrumentos dentales, su utilidad es cada vez mayor como se observa en el (cuadro N°1)

**Objetivo 1.** Revisar la evidencia científica acerca de la utilidad del rayo láser en la eliminación de lesiones cariosas

<b>Cuadro 1</b>			
<b>Año</b>	<b>Autores</b>	<b>Método</b>	<b>efectos</b>
2019	Gottardo L, Curylofo F, Borsatto M, Sousa L, Valerio R, Sousa A, Milori C.	Ensayo clínico	Preservación del tejido dental con reducción bacteriana después de un cierto tiempo.
2019	Al-Maliky, M. A., Frentzen, M., & Meister, J	Ensayo clínico	Prevención de caries
2019	Alves, L. V. G. L., Curylofo-Zotti, F. A., Borsatto, M. C.,	Ensayo clínico	tratamiento adicional contra microorganismos cariogénicos

	Salvador, S. L. S., Valério, R. A., Souza-Gabriel, A. E., & Corona, S. A. M.		
2020	Tozar K, Almaz E	Ensayo Clínico	Formación de puentes
2021	Aripirala, M., Bansal, K., Mathur, V. P., Tewari, N., Gupta, P., & Logani, A	Ensayo clínico	Pulpotomía de dientes primarios
2022	Salem G, Sharaf R, El Mansy M	Ensayo Clínico	Efecto antibacteriano
2022	Xue, V. W., Yin, I. X., Niu, J. Y., Lo, E. C. M., Chu, C. H., & Zhao, I. S	Ensayo Clínico	Prevención de la desmineralización del esmalte y la inhibición de bacterias cariogénicas
2022	Donmez, N., Kazak, M., Kaynar, Z. B., & Sesen Uslu, Y.	Ensayo clínico	Eliminación de caries alternativa
2023	Badreddine A, Ramareddy V, Kerbage C	Ensayo clínico	Redujo la formación de lesiones similares a caries
2023	Santos, R. M. C., Scatolin, R. S., de Souza Salvador, S. L., Souza-Gabriel, A. E., & Corona, S. A. M.	Ensayo clínico	efecto antibacteriano adicional.
2023	Dhanvijay, A., Kubde, R., Sheno, P., Badole, G., & Shahu, S	Ensayo clínico	Eliminacion de Caries

Fuente. Rondón-Martínez 2024.

De acuerdo a estos autores, el láser es cada vez más utilizado en las restauraciones de acuerdo a los efectos que este genera, como lo indica Gottardo y col (2019), comprobando la eliminación conservadora o ultraconservadora del tejido cariado para la máxima preservación del tejido dental con reducción bacteriana después de un cierto tiempo y la posibilidad de remineralización de la dentina afectada (32).

Por otra parte, Tozar et al. (2020), afirma que el uso del láser en el tratamiento de pulpotomía parcial mostró una alta tasa de éxito en molares permanentes inmaduros; sin embargo, el uso del láser no contribuyó a la tasa de éxito, de acuerdo al estudio realizado (33).

Se puede observar que su utilidad para el tratamiento de caries es alta, como lo afirma, Salem et al. (2022). quienes realizaron un ensayo clínico donde demostraron el efecto antibacteriano sobre el esmalte y la dentina cariados, aumentando la tasa de éxito (34). Además, Xue et al. (2022) demostraron que el uso del láser previene la desmineralización del esmalte y la inhibición de bacterias cariogénicas (35).

Autores como Al-Maliky et al. (2019), Badreddine et al. (2023), Donmez et al. (2022) y Alves et al. (2019), concuerdan que la irradiación Laser puede ser útil para la prevención de caries sin comprometer las restauraciones de resina compuesta (36-39). Además, Aripirala et al (2021), realizaron ensayos clínicos utilizando dos sistemas de laser SG y DL, tuvieron eficacia similar para la pulpotomía de dientes primarios, clínica y radiográficamente después de 12 meses, demostrando su eficacia en el tratamiento cariogénico (40).

Por ello, en el tratamiento cariogénico el uso del láser es cada vez más frecuente debido a los efectos positivos que se han demostrado a través del mismo, como la destrucción la mayoría de las bacterias que se encuentran en su boca, mejorando en general la salud bucal, así lo afirman autores Santos et al. (2023) y Dhanvijay et al. (2023), en sus estudios el láser demostró un efecto antimicrobiano contribuyendo a la eliminación de caries, permitiendo conservar los dientes de forma menos invasiva (41-42).

### 4.3 Causas de ansiedad en pacientes pediátricos tratados con abordaje odontológico convencional.

Durante el tratamiento convencional son muchos los factores que generan miedo y ansiedad, sin distinción de edad, o sexo. Además, los autores indican que a partir de los resultados se puede concluir que existen altos niveles de miedo y ansiedad ante la consulta odontológica ya que se comprobaron la presencia de ansiedad y miedo dental como una respuesta habitual hacia el odontólogo que va avanzando progresivamente y que puede interferir en la relación odontólogo-paciente y en la calidad de vida del paciente (Ver Cuadro 2).

**Objetivo 2.** Identificar las causas de ansiedad en pacientes pediátricos tratados con abordaje odontológico convencional

Cuadro 2				
Año	Autores	Método	Tratamiento	Factores
2019	Camacho-Alonso, F., Vilaplana-Vivo, J., Caballero-Guerrero, P. M., Pato-Mourelo, J., & Sánchez-Siles, M.	Ensayo Clínico	Implantes	Ruido, inseguridad, dolor
2019	Camacho-Alonso, F., Vilaplana-Vivo, J., Caballero-Guerrero, P. M., Pato-Mourelo, J., & Sánchez-Siles, M.	Ensayo Clínico	Implantes	Ruido, inseguridad, dolor
2020	Alvarado, A.	Ensayo Clínico	Convencional	Ambiente, ruido, dolor, predisposición, experiencias previas
2020	K. Tsomu, T. Rajain, R. Namdev, A. Kumar	Ensayo Clínico	Convencional	Influencia de los padres
2020	Murad1 MH, Ingle2 NA, Mansour K. Assery3	Ensayo Clínico	Convencional	Influencia de los padres, ambiente, mala experiencia
2021	Kurki, P., Korhonen, M., Honkalampi, K., & Suominen, A. L.	Ensayo Clínico	Convencional	Ambiente, ruido, dolor, predisposición, familiar
2021	Dereci, O., Saruhan, N., & Tekin, G	Ensayo Clínico	Cirugía del tercer molar	Ruido, dolor, predisposición.

2022	Belcheva, A., & Shindova, M	Ensayo Clínico	conservador de una lesión de caries oclusal en un segundo molar temporal	Ruido, dolor, predisposición.
2022	González-Azaña LA, Castillo-Saavedra EF, Reyes-Alfaro CE, Ayala-Jara CI, Salas-Sánchez RM, Rosales-Márquez C	Ensayo Clínico	Convencional	Ambiente, ruido, dolor, predisposición, familiar
2023	Barreiro-Vera CL, Armijos-Moreta JF, Gavilánez-Villamarín SM	estudio observacional, descriptivo, de corte transversal	Convencional	Ambiente, ruido, dolor, predisposición Familiar, experiencias previas

Fuente. Rondón-Martínez 2024.

Como se puede apreciar de acuerdo a los autores 1 de cada 10 personas antes de la consulta presenta ansiedad, evidenciando la misma de forma severa hacia el tratamiento odontológico, cuando acudieron a su dentista sólo en presencia de dolor dental o patologías graves, en lugar de un chequeo regular.

Además de acuerdo a los autores la aparición de ansiedad dental podría estar influenciada por diversos factores, controlables y no controlables, que representan dificultades en la atención odontológica, ya que establecer un adecuado manejo del paciente desconociendo las causas que la ocasionan puede representar un obstáculo para el desarrollo de la consulta.

Kurki et al. (2021) y Camacho et al (2019), informan que existen correlaciones estadísticamente significativas entre la ansiedad dental de los padres que pueden tener efecto entre un 80% a un 87.5% en la ansiedad de los niños antes, durante y después de la consulta; teniendo en cuenta que los niveles de ansiedad dental están positivamente correlacionados entre los miembros de la familia; es decir, cuanto mayor

sea el miedo dental para uno de los miembros de la familia (madre/padre y/o cuidador), mayor será también para los demás, por la misma influencia siente ansiedad por el ruido, el ambiente y dolor (43).

Del mismo modo, Dereci et al. (2021), Belcheva et al. (2022) y González et al (2022), encontraron que otro de los factores asociados a la ansiedad dental es la predisposición, el ruido que genera el instrumental, la inseguridad que presenta el paciente y el dolor motivo de la consulta (44-46).

Otros de los factores no controlables que presentan una fuerte asociación con la presencia de ansiedad dental, son las experiencias anteriores ya sean positivas o negativas. Barriero et al. (2023) y Alvarado (2020), observaron que las experiencias dentales negativas previas pueden afectar su percepción durante la consulta, evidenciando comportamiento negativo (47-48). Además, Tsomu et al. (2020) reportan que las experiencias médicas/odontológicas negativas previas se asocian en un 70.5% a la presentación de ansiedad dental, ya que la experiencia de dolor puede generar un alto porcentaje de rechazo y evasión al tratamiento (49). Así mismo Murad et al. (2020) encontraron una relación estadísticamente significativa entre la ansiedad dental y las experiencias negativas previas ya que el paciente puede anticiparse a la sensación de un procedimiento basando en una emoción anterior (50).

#### 4.4 Ventajas del uso de la tecnología láser en niños con ansiedad y del espectro autista con la odontología tradicional en el tratamiento de la caries dental.

En el ámbito de la odontopediatría, el manejo de los microorganismos durante los tratamientos dentales se ha convertido en un gran desafío. Considerando sus prometedores resultados y su facilidad de aplicación, la Terapia Fotodinámica (TFD) presenta una interesante alternativa para la práctica clínica.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que se deben seguir protocolos específicos para cada aplicación, que abarcan el tipo de fotosensibilizador, concentración, tiempo previo a la irradiación, tipo de luz, longitud de onda, energía, potencia y modo de entrega de luz. Los investigadores han ido perfeccionando constantemente estos protocolos para facilitar la integración de la TFD en la práctica clínica ya que de su ejecución correcta depende las ventajas que se deriven, cómo se aprecia en el (cuadro N°3)

**Objetivo 3.** Establecer las ventajas del uso de la tecnología láser en niños con ansiedad y del espectro autista con la odontología tradicional en el tratamiento de la caries dental.

Cuadro 3.			
Año	Autores	Método	Ventaja
2020	Luk, K., Zhao, I. S., Yu, O. Y., Zhang, J., Gutknecht, N., & Chu, C. H	Búsqueda sistemática	Indoloro, mínimamente invasivo
2021	Dias-Moraes, M. C., Castro, P. A. A., Pereira, D. L., Ana, P. A., Freitas, A. Z., & Zzell, D. M.	Ensayo clínico	Prevención de Caries
2021	Utrilla D, Blasco M	Ensayo clínico	Mínimamente invasivo
2021	Valenti, C., Pagano, S., Bozza, S., Ciurnella, E., Lomurno, G., Capobianco, B., Coniglio, M., Cianetti, S., & Marinucci, L.	Ensayo clínico	Propiedades mínimamente invasivas y su efecto en la

			reducción de la carga microbiana
2022	Duruk, G., Kizilci, E., & Malkoç, M. A.	Ensayo clínico	mínima invasión y máxima comodidad en las técnicas de eliminación de caries
2022	Wenyan, H., Pujue, Z., Yuhang, H., Zhenni, L., Yuejun, W., Wenbin, W., Ziling, L., Pathak, J. L., & Sujuan, Z.	Ensayo clínico	mínimamente invasivas y su efecto en la reducción de la carga microbiana.
2023	Rodríguez Y, Wong L, Barriga N	Ensayo clínico	Reduce el dolor
2023	Silva, T., Lunardi, A. J. L., Barros, A. C. S. M., Mandetta, A. R. H., Grudzien, E., San-Martín, M., Horliana, A. C. R. T., Bussadori, S. K., & Motta, L. J.	Ensayo clínico	Tratamiento mínimamente invasivo e indoloro

Fuente. Rondón-Martínez 2024.

Autores como Luk et al. (2020) indica que la irradiación con láser de CO<sub>2</sub> aumentó la resistencia a los ácidos y facilitó la absorción de fluoruro en lesiones tipo caries. Además, redujo el crecimiento de bacterias cariogénicas, permitiendo aplicar el tratamiento mínimamente invasivo en niños (51).

Para Días et al. (2021) El láser, reemplaza al bisturí, controla eficazmente el dolor, dependiendo del tratamiento no requiere de anestesia, posee efecto bactericida, entre muchos otros beneficios que generan satisfacción en niños con caries múltiples (52).

Sin embargo, Silva et al. (2023), manifiesta que el láser mejora la precisión y eficiencia en los tratamientos siendo una herramienta altamente precisa y eficiente en comparación con otras herramientas utilizadas en la odontología. Permite realizar procedimientos de forma menos invasiva y con menos dolor, reduciendo el tiempo de recuperación del paciente (53).

Para Duruk et al (2022), reduce el dolor y la incomodidad, además, su capacidad para desinfectar las áreas tratadas ayuda a prevenir la infección y promueve una rápida cicatrización (54). Por ello Valenti, et al. (2021) y Wenyan et al (2022), resaltan la reducción microbiana varió del 90,2% al 100% y se observó significativamente para los microorganismos totales y *Streptococcus* spp. ( $p < 0,05$ ). El láser Er:YAG muestra el potencial para aplicaciones clínicas, especialmente en pacientes pediátricos y complicados, gracias a sus propiedades mínimamente invasivas y su efecto en la reducción de la carga microbiana (55-57).

Por otra parte, Rodriguez et al. (2023), indican que su uso como un láser de baja potencia, ya que constituye un instrumento esencial para el diagnóstico de caries dental, en terapias pulpares evidencian una tasa de éxito superior al 95%, y en conjunto con azul de metileno reduce el estreptococo mutans en su totalidad y es eficaz reduciendo el dolor a nivel de ATM en niños (58).

Además, Utrilla et al. (2021), demuestran que el uso del láser de diodo en ortodoncia es una excelente alternativa, ya que facilita al ortodoncista realizar cirugías de tejidos blandos de una manera segura y eficaz (59). Entre sus potenciales ventajas está el menor sangrado, la reducción o eliminación de anestesia local, el menor dolor y reducción de la ansiedad en los pacientes, siendo ideal en pacientes pediátricos o con cofia dental.

Se observó que los métodos alternativos de eliminación de caries son al menos tan efectivos como el método tradicional en dientes temporales para aplicaciones clínicas, mínima invasión y máxima comodidad en las técnicas de eliminación de caries.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

La operatividad del láser en la odontología de mínima invasión para el tratamiento de la caries dental en pacientes odontopediátricos con ansiedad es realmente favorable, con la utilización correcta del aparato acompañado del empleo de técnicas de adaptación adecuadas para el manejo de pacientes del tipo ansioso y su familiarización con dicho aparato consigue resultados inmediatos en los que se obtienen múltiples beneficios.

Sintetizando estos, se entiende que la aparatología no solo crea un ambiente indoloro e insonoro al paciente en cuestión, mejorías en su salud bucodental y bioseguridad de los mismos, si no también alcanzan a contribuir a que la odontología pediátrica sea cada vez más actualizada estudiando a profundidad una herramienta como lo es el láser que a pesar de tener tantos años de haberse descubierto, con el pasar de los años ha conseguido ser una indiscutible excelente herramienta que es el día de hoy que promueve la utilización no solo en el tratamiento descrito en esta revisión sino también para muchísimos más dentro del campo de la odontología.

Se puede inferir, recalcando la importancia del mismo y continuar promoviendo el estudio de tecnologías de mínima invasión para conseguir así que cada vez más se encuentren mayor cantidad de formas para sanear a los pacientes dentro de los métodos

y las distintas alternativas para la evolución en la cura de dicha patología tan recurrente como la caries dental en los pacientes pediátricos.

## **5.2 Recomendaciones**

- Antes de iniciar cualquier tratamiento con tecnología láser, se debe realizar una evaluación completa del paciente, incluyendo su historial médico, nivel de ansiedad y cualquier factor que pueda influir en el tratamiento dental.

- Educar al paciente sobre el procedimiento de tratamiento láser, sus beneficios, cómo se llevará a cabo y qué esperar durante y después del tratamiento, así como también, animar a los padres a participar en el proceso y a tranquilizar a sus hijos sobre el tratamiento con láser. Una comprensión clara puede ayudar a reducir la ansiedad pretratamiento.

- Implementar técnicas de manejo de la ansiedad y del comportamiento apropiadas para la edad del paciente, como la respiración profunda, la relajación muscular progresiva o la distracción como el refuerzo positivo, la modelación y la desensibilización gradual durante el tratamiento con láser. Esto puede ayudar a reducir la ansiedad del paciente y mejorar su experiencia general.

- Como ya se ha mencionado que el tratamiento láser tiende a ser menos doloroso que las técnicas convencionales, es importante estar preparado para controlar cualquier molestia que pueda experimentar el paciente. Se puede utilizar anestesia local o analgésicos según sea necesario.

- Realizar un seguimiento adecuado con el paciente después del tratamiento para asegurar de que se recupere adecuadamente y para abordar cualquier preocupación adicional que pueda surgir. Se debe brindar orientación sobre el cuidado dental adecuado para promover una recuperación exitosa.

- Se recomienda a la universidad José Antonio Páez, incluyendo a los estudiantes y profesionales de la odontología a documentarse y mantenerse actualizados en cuanto al empleo del láser en las diferentes áreas de la odontología, para así aprovechar las múltiples ventajas que tiene la misma en los diferentes tratamientos odontológicos.

## REFERENCIAS

1. Palomer L. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. *Rev. chil. pediatr.* (Stgo) 2006; 77 (1): 56-60.
2. Craske MG, Stein MB. Anxiety. *Lancet*. National library of medicine 2016; 388 (10063): 3048-3059.
3. Townend E, Dimigen T, Fung D. A clinical study of child dental anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, Univ de Glasgow (R.U) 2000; 38 (1): 31-46.
4. Slovin M, Wasserman FG. Special Needs of Anxious and Phobic Dental Patient. *Dentl Clinics of North (Am)*, 2009; 53 (2): 207-219.
5. Pimienta N, González Y, Rodríguez L. Autismo infantil, manejo en la Especialidad de Odontología. *Acta médica del centro*. 2017; 11 (4):56-69.
6. Marulanda J, Aramburo E, Echeverri A, Ramírez K, Rico C. Odontología para pacientes autistas. *CES odontol. (Med)* 2013; (26) no. 2.
7. Abdrabuh RE, El Meligy OAES, Felemban OM, et al. Evaluation of the Erbium-doped Yttrium Aluminum Garnet Laser and the Conventional Method on Pain Perception and Anxiety Level in Children during Caries Removal: A Randomized Split-mouth Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2023;16(S-1):S39–S44.
8. Belcheva A, Shindova M. Efficiency of ER:YAG laser therapy in combination with behaviour management technique in reducing anxiety among paediatric dental patients – a study protocol for a randomised clinical trial. *BMJ Open* 2022; 12:e054523. doi:10.1136/bmjopen-2021-054523.
9. Alia S, Khan S, Navit S, Sharma A, Jabeen S, Grover N, Suresh S. Comparison of Pain and Anxiety Level Induced by Laser vs Rotary Cavity Preparation: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2020; 13 (6): 590–594.
10. Johar S, Goswami M, Kumar G, Dhillon J. Caries removal by Er,Cr:YSGG laser and Air-rotor handpiece comparison in primary teeth treatment: an in vivo study. *Laser therapy* 2019; 28 (2): 116-122.

11. Korkut E, Gezgin O, Özer H, Şener Y. Evaluation of Er:YAG lasers on pain perception in pediatric patients during caries removal: a split-mouth study. *Acta Odontol Turc* 2018; 35 (3): 81-6.
12. Briceño JF, Gaviria DA, Carranza YA. Láser en odontología: fundamentos físicos y biológicos. *Univ Odontol.* 2016 Jul-Dic; 35(75). <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.loff>
13. Angeles R, Muñoz R, Puyen M, Taboada C, Vargas J, Vicente N. Aplicaciones del láser de alta potencia en odontología pediátrica. *Odontol Pediatr* 2020; 19 (2); 74-86.
14. Merigo E, Fornaini C, Clini F, Fontana M, Cella L, Oppici A, Er:YAG laser dentistry in special needs patients. *Laser therapy.* 2015; 2;24 (3): 189-193.
15. Miguel A, Rosales B, Gabriela Torre D, Lydia H. Saavedra Ch, Raúl Márquez P. Usos del láser terapéutico en Odontopediatría. *Odovtos.* 2017; 20(3):52.
16. Venezuela, Constitución, Asamblea Nacional Constituyente, Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860. Caracas, Ministerio; 1.999.
17. Venezuela, Constitución, Asamblea Nacional Constituyente; Ley Aprobatoria de la Convención sobre los Derechos del Niño. Gaceta Oficial N° 34.541. Caracas, Ministerio; 1990.
18. Venezuela, Constitución, Asamblea Nacional Constituyente; Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes, Gaceta Oficial N° 6.185. Caracas, Ministerio; 2015.
19. Virues, R. Ansiedad estudio. *Revista PsicologíaCientifica.com.* Barcelona. 2005; 7 (8).
20. Barrancos J, Barrancos P. *Operatoria dental.* 4ta ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 2006.
21. Adams, B.L., S.F. Chaney & R. Gerlai. Genotype-Environment Interaction: Effect of Housing Conditions on Water Maze Performance in C57BL/6 and 129/SVEV Inbred Mouse Strains. *International Journal of Comparative Psychology.* 2001; 14 (3): 175-188.

22. J.M, Ribera C, J.A.G, Navarro J. Revista Española de Geriátría y Gerontología. 2021; (56): 257–258.
23. Pillow J. Definición de Paciente. CCM Salud. 2013.
24. Ocampo N. Riesgo Ergonómico en estudiantes de Odontología de la universidad de Antioquia. Barcelona (España). 2012.
25. Gómez-Cano MH. Aspectos ergonómicos del ruido. Salud Trab 1994; 102: 33-40.
26. Organización Mundial de la Salud. (1946). Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Ginebra: OMS
27. Real Academia Española. Sensibilidad. Diccionario de la lengua española. 23.<sup>a</sup> edición. 2021.
28. Clínica Universidad de Navarra. Definición de tratamiento. Diccionario-medico. 2023.
29. Figueredo O, González Y, Martínez E, Moreno J, Jiménez E, Weffer E. Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros de la universidad José Antonio Páez. Valencia; 2020.
30. Martinovich V. Búsqueda bibliográfica: Cómo repensar las formas de buscar, recopilar y analizar la producción científica escrita. Argentina. Edunla Corporativa; 2022.
31. Barrios M. Manual de trabajos de grados de especialización y maestría y tesis doctorales. Editorial . Venezuela; 2006.
32. Gotatdo L, Curylofo F, Borsatto M, Sousa L, Valerio R, Sousa A, Milori C. Influence of antimicrobial photodynamic therapy in carious lesion. Randomized split-mouth clinical trial in primary molars. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy. 2019; 26; 124-13.
33. Tozar K, Almaz E. Evaluation of the Efficacy of Erbium, Chromium-doped Yttrium, Scandium, Gallium, and Garnet Laser in Partial Pulpotomy in

- Permanent Immature Molars: A Randomized Controlled Trial, *Journal of Endodontics*. 2020; 46 (5): 575-583.
34. Salem G, Sharaf R, El Mansy M. Efficacy of diode laser application versus silver diamine fluoride (SDF) as a modification of Hall technique in primary teeth. *The Saudi Dental Journal*. 2022; 34 (8): 723-729.
  35. Xue V, Yin X, Niu Y, Lo C, Chu H, Zhao S. Effects of a 445 nm diode laser and silver diamine fluoride in preventing enamel demineralization and inhibiting cariogenic bacteria. *Journal of dentistry*. 2022; 12 (6): 104-309.
  36. Al-Maliky M, Frentzen M, Meister J. Artificial Caries Resistance in Enamel after Topical Fluoride Treatment and 445 nm Laser Irradiation. *BioMed research international*. 2019; 9 (10): 16-42.
  37. Badreddine A, Ramareddy V, Kerbage C. Effectiveness of carbonate removal and demineralization inhibition in primary teeth using a 9.3- $\mu$ m carbon dioxide laser. *JADA Foundational Science*. 2023; 2 (1): 100017.
  38. Donmez N, Kazak M, Kaynar B, Sesen Uslu. Examination of caries-affected dentin and composite-resin interface after different caries removal methods: A scanning electron microscope study. *Microscopy research and technique*. 2022; 85 (6): 2212–2221.
  39. Alves V, Curylofo-Zotti, F, Borsatto M, Salvador S., Valério A, Souza G, Corona S. Influence of antimicrobial photodynamic therapy in carious lesion. Randomized split-mouth clinical trial in primary molars. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*. 2019; 26:124–130.
  40. Aripirala M, Bansal K, Mathur V, Tewari, N, Gupta, P, & Logani, A. Comparative evaluation of diode laser and simvastatin gel in pulpotomy of primary molars: A randomized clinical trial. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2021; 39 (3): 303–309.
  41. Santos R, Scatolin R, de Souza S, Souza, Corona S. Er:YAG laser in selective caries removal and dentin treatment with chitosan: a randomized clinical trial in primary molars. *Lasers in medical science*. 2023; 38 (1): 208.

42. Dhanvijay A, Kubde R, Shenoi P, Badole G, Shahu S. Assessment of Smear Layer Formation After Caries Removal Using Erbium Laser and Papain-Based Chemo-Mechanical Caries Removal Agent: An In Vitro Scanning Electron Microscopy Study. *Cureus*. 2023; 15 (10), e47999.
43. Kurki P, Korhonen M, Honkalampi, K., Suominen A. Patients' multifaceted views of dental fear in a diagnostic interview. *Acta odontologica Scandinavica*. 2022; 79 (3), 194–204.
44. Camacho F, Vilaplana J, Caballero P, Pato J, Sánchez M. Impact of audiovisual information on anxiety and fear in patients undergoing dental implant treatment. *Clinical implant dentistry and related research*. 2019; 21(6): 1189–1198.
45. Dereci O, Saruhan N, Tekin G. The Comparison of Dental Anxiety between Patients Treated with Impacted Third Molar Surgery and Conventional Dental Extraction. *BioMed research international*, 2021.
46. Belcheva A, Shindova M. Efficiency of ER: YAG laser therapy in combination with behaviour management technique in reducing anxiety among paediatric dental patients - a study protocol for a randomised clinical trial. 2022; 12(9), e054523.
47. Gonzáles L, Castillo E, Reyes C, Ayala C, Salas R, Rosales C. Ansiedad e indiferencia en la atención odontológica durante la pandemia COVID-19. *Av Odontoestomatol*. 2022; 38 (3): 91-96.
48. Barreiro C, Armijos J, Gavilánez S. La ansiedad dental en pacientes durante un tratamiento odontológico. *Rev Ciencias Médicas [Internet]*. 2023; 27 (1) 6-10.
49. Alvarado A. Ansiedad al tratamiento dental en personas de 45 a 65 años en la parroquia Sayausí del cantón Cuenca 2018. *Odontología Activa Revista Científica*. 2023; 5 (1): 1–4.
50. Tsomu K, Rajain T, Namdev R, Kumar A. Evaluation of dental fear among pediatric age group and parental anxiety using validated assessment scales. *Int J Pedod Rehabil*. 2020; 5 (1): 1.

51. Murad M, Ingle N, Mansour K. Assery. Evaluating factors associated with fear and anxiety to dental treatment—A systematic review. *Adv Educ Gen Dent Dent Public Heal Riyadh Elm Univ.* 2020; 5.
52. Silva T, Lunardi J, Barros C, Mandetta R, Grudzien E, San-Martín M, Horliana C, Bussadori K, Motta L. Application of Photodynamic Therapy in Pediatric Dentistry: Literature Review. *Pharmaceutics.* 2023; 15(9), 23-35.
53. Luk K, Zhao S, Yu Y, Zhang J, Gutknecht N, Chu H. Effects of 10,600 nm Carbon Dioxide Laser on Remineralizing Caries: A Literature Review. *Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery.* 2020; 38(2), 59–65.
54. Dias M, Castro A, Pereira D, Ana P, Freitas A, Zezell D. Assessment of the preventive effects of Nd:YAG laser associated with fluoride on enamel caries using optical coherence tomography and FTIR spectroscopy. *PloS one.* 2021; 16(7), e0254217.
55. Duruk G, Kizilci E, Malkoç M. Effectiveness of Different Methods in Removing Dentin Caries of Primary Teeth: Micro-CT and SEM Evaluation. *The Journal of clinical pediatric dentistry.* 2022; 46(3), 211–218.
56. Valenti C, Pagano S, Bozza S, Ciurnella E, Lomurno G, Capobianco B, Coniglio M, Cianetti S, Marinucci L. Use of the Er:YAG Laser in Conservative Dentistry: Evaluation of the Microbial Population in Carious Lesions. *Materials (Basel, Switzerland).* 2021;14(9), 2387.
57. Wenyan H, Pujue Z, Yuhang H, Zhenni L, Yuejun W, Wenbin W, Ziling L, Pathak J. Sujuan Z. The impact of Er:YAG laser combined with fluoride treatment on the supragingival plaque microbiome in children with multiple caries: a dynamic study. *BMC oral health* 2022; 22(1), 537.
58. Rodríguez Y, Wong L, Barriga N. Aplicaciones del láser de diodo en la práctica odontológica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 2023;42 (1).
59. Utrilla D, Blasco M. Laser en odontología, tejidos blandos y duros. Revisión de literatura científica. *RSI.* 2021; 2(8):1- 10.







