

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Los blanqueamientos dentales data en la Prehistoria, llegando a conceptualizar que el hombre de caverna que poseía unos caninos grandes y blancos eran signo de poder y fuerza, también durante el periodo de la Antigua China Imperial existía una vieja costumbre que toda mujer que enviudaba se debía teñir los dientes de colores oscuros, el objetivo de esta curiosa tradición era perder su belleza a consecuencia de la muerte del su marido.

En Japón Feudal el llegar a oscurecer los dientes también tenía un significado muy singular llamado "Ohaguro" siendo un signo de ostentación de una posición social elevada, pero esta costumbre desapareció a partir de 1873, con la aparición de la Emperatriz "Shoken" imponiendo una nueva moda de mostrarse con los dientes blancos (Begoña Faus., 2007).

En la actualidad, la estética y el tener dientes blancos es una referencia de salud que lleva al individuo a cambios significativos en sus hábitos de vida y su comportamiento. Tener una sonrisa perfecta es un deseo de muchos pacientes, los cuales, no toman en cuenta las posibles consecuencias, a las cuales pueden quedar sometidos al realizarse un tratamiento de blanqueamiento dental, solo les interesa la satisfacción de tener una sonrisa "blanca" (Leyva RE, Dic 2014).

Se considera como tratamiento estándar de blanqueamiento dental, al uso del Peróxido de Carbamida al 37%, sin embargo, su efecto de aclaramiento produce algunas alteraciones en el esmalte, tales como desmineralización, sensibilidad dental, disminución en la adhesión entre otros. Una alternativa innovadora para realizar el aclaramiento dental es el Ozono, por ser una nueva técnica que presenta menores riesgos, mayores beneficios y un aclaramiento dental de excelente calidad.

Por esa razón que se realizó una comparación de la efectividad del blanqueamiento dental con el uso de Ozono y el Peróxido de carbamida al 37 % BM4, pues si ambos tratamientos tienen efectos diferentes entonces se podrá recomendar el tratamiento más efectivo y saludable para los pacientes.

Los métodos que se aplicaron en esta la investigación es el método clínico, tomando en cuenta factores que se hallaron relacionados a la elaboración de nuestro proyecto y el método comparativo, de esa manera llegamos a un estudio e investigación confiables con resultados verdaderos y proyectados.

El fin de este estudio es brindar a la población universitaria una nueva manera de realizar trabajos de blanqueamientos dentales por medio de nuevas alternativas que brinde menor dolor, sensibilidad y que sea de cierto modo más práctico, brindando la información necesaria y técnicas a emplear, de esa manera también ofrecer a la población mayor comodidad y confort sin tener que pasar por incómodos y dolorosos procesos.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes del Ozono

En el año 1998 Crispín determina en su trabajo de investigación que el Ozono toma un curso nuevo en el área de la Odontología ya que se ha utilizado con fines estéticos, utilizando el ozono clínico en concentraciones de 0.05 ppm de esta manera evitar la toxicidad en el ser humano. El uso de ozono en el blanqueamiento dental debe ser utilizado en un tiempo de 40 minutos ya que si este se utiliza en un tiempo menor su potencial de acción disminuye hasta un 16% (Crispin, 1998).

En otro estudio realizado por la Asociación Alemana de Implantología Odontológica donde propusieron utilizar el ozono para el tratamiento de periodontitis en pacientes candidatos a recibir implantes, para la desinfección de la cavidad bucal previa a intervenciones quirúrgicas, para la desinfección de canales de taladros antes del implante, para la desinfección preoperatoria y para la desinfección intraoperatoria y postoperatoria de salas quirúrgicas como parte del procedimiento de profilaxis, así como el tratamiento de peri implantitis indicaron que la utilización de gas de ozono en lesiones de caries superficial (con o sin sellado) mejoran los resultados clínicos de forma demostrable (Baumgarten, 2000).

Así mismo, en el artículo publicado por la revista "Academia.edu" en el año 2008 dirigido por Nory Bazzano Mastelli y Dr. Jerónimo Tessier ambos investigadores en el campo de la Ozonoterapia en el ámbito odontológico donde estos autores indican que utilizando el oxígeno medicinal y transformándolo en ozono médico, como material básico para lograr el objetivo que es la decoloración dental o blanqueamiento con esta técnica, el paciente apreciara el tratamiento efectivo en una sola cita, con un cambio de color de su esmalte, y como corolario, sin sensibilidad ni lesiones de sus tejidos blandos.

El Ozono, además de clarear, producir re mineralización de caries incipientes, mejora la condición de encías y levanta el pH del medio bucal los puntos a favor en el Ozono es reconocido internacionalmente, como un poderoso oxidante de la naturaleza, tiene poder para destruir bacterias, tal es el caso que unos pocos microgramos por litro son suficientes para destruir unas cepas o colonias bacterianas también muy positivo es que la Ozonolisis promueve la desintoxicación orgánico de una gran cantidad de toxinas las cuales muchas son carcinogénicas. Se indica que el proceso de blanqueamiento con gas Ozono tiene la propiedad de oxidar tanto las sustancias que tiñen la superficie del esmalte (cromóforos), como las que se encuentran en el interior del esmalte y la dentina. También indican que el proceso de blanqueamiento o aclaramiento, actúa sobre los dobles enlaces insaturados de los cromóforos y los predeterminados en moléculas y partículas oxidadas con color menos intenso perdiendo su capacidad de teñir y entonces vuelve a aparecer el color del diente natural.

Los investigados mediante este artículo llegaron a la conclusión que a diferencia de otros agentes blanqueadores, el aclaramiento con Ozono no genera subproductos y su PH es neutro inclusive genera en la pieza dentaria un efecto de balance redox, y actuar sobre los tejidos estimulantes en forma beneficiosa, eliminando microorganismos, disminuyendo componentes inflamatorios y mejorando el estado de los tejidos blandos (Nory C Bazzano, 2008) .

En 2012 Arnedo hizo una investigación a través de un estudio tecnológico en el cual demostró que el ozono fue útil para el blanqueamiento dental demostrando un nivel oxidante tal cual constan los tratamientos actuales como lo son los peróxidos de hidrogeno y carbamida. Así, se puede demostrar que el ozono presenta un gran poder desodorante presentando una alta efectividad en las bacterias y procesos fétidos, el ozono es altamente provechoso para combatir la halitosis, también se aplica el ozono en blanqueamientos dentales de manera clínica, en

desinfecciones de materiales y superficies, irrigación en Periodoncia, cirugía bucal e implantología y también se utiliza como colutorio para halitosis (Arnedo, 2012).

En 2014 Hirtz en una investigación realizada llegó a la conclusión que el tratamiento de blanqueamiento dental con Ozono garantiza alta efectividad y una elevada eficacia, a comparación de otros tratamientos que muestran; hipersensibilidad, alteraciones en la mucosa oral y desecamiento de la estructura dental. Para llevar a cabo el objetivo de “blanqueamiento dental”, el Ozono una vez aplicado penetra en el diente y actúa en pos de mejorar la composición de las piezas dentarias, de esa manera cambiando las moléculas encargadas del color, hallando como resultado diente mucho más claros y saludables. Es de vital importancia resaltar que un tratamiento de blanqueamiento con Ozono no afecta ni desgasta los dientes, como los hacen otros tipos de tratamientos de blanqueamiento. En cuanto al tiempo y duración estará netamente determinado en función al estado de los dientes del paciente. Generalmente las sesiones son de cuarenta minutos a una hora y la cantidad de citas dependerán del color de las piezas dentales (Hartz, 2014).

Leyva durante el año 2014 durante un estudio de manera experimental, prospectivo y longitudinal donde realizó una evaluación en piezas dentarias las cuales se encontraban depositadas en un envase de plástico (bolsa de polietileno) y en esta se encontraba un tubo para la administración del Ozono y dar inicio al proceso de ozonización utilizando el método de burbujeo, el cual tuvo un tiempo de duración de 40 minutos, el Ozono con el que se trabajó fue obtenido de un generador de Ozono por arco voltaico “turbo Ozono” modelo E500 con potencia de 0.5 A. Los productos posteriormente fueron almacenados y depositados en una bolsa esterilizada, también se realizó el registro del grado de blanqueamiento de las piezas dentales usando los colorímetros Chromascop Bleech de esa manera compararlo con el color base de los

dientes previa aplicación de Ozono, en el cual pudimos observar un resultado notorio de blanqueamiento (Leyva, 2014).

Finalmente, en el año 2014 Ortega y Hernán en un estudio in vitro comparación el porcentaje de éxito entre diferentes grupos de dientes tanto anteriores y posteriores, donde obtuvieron como resultado que los efectos del blanqueamiento dental con Ozono sobre piezas dentales posteriores se encuentra una mayor efectividad que en piezas dentales anteriores (Atayupanqui, 2014).

1.1.2 Antecedentes del Peróxido de Carbamida

En 1999 en un artículo publicado por la revista "The Journal of the American dental Association" cuyo estudio lleva el nombre "Evaluación de los cambios de color de la dentina del blanqueador vital Nightguard (*guardia de la noche*) en el que consistía realizar tratamientos de blanqueamiento dental con el uso de Peróxido de Carbamida al 10% en una cubeta hecha a la medida y verificar si cambia el color de la dentina. El propósito de este estudio fue validar el cambio de color de la dentina y determinar si el cambio de color era uniforme o se producía desde el exterior (la unión amelodentinaria) hacia el interior (la pared pulpar). Llegando a la conclusión que el aumento de la luminosidad confirma que se produjo un cambio de color significativo en la dentina durante el blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10 %. Este cambio se produjo en toda la dentina a un ritmo uniforme, en lugar de desde el exterior hacia el interior y teniendo como resultados que no se encontraron diferencias significativas en la tasa de cambio para las áreas de la dentina interna y externa (Alston J Mccaslin, 1999).

En el artículo publicado en 2008 por la revista "SISBIB" dirigido por la facultad Odontología Sanmarquina realizó un estudio cuyo objetivo fue de evaluar la variación de la morfología superficial, estructura histológica y color del esmalte haciendo uso al Peróxido de Carbamida en diferentes concentraciones y tiempos.

Como resultado a este procedimiento de estudio que se tuvo pudo comprobar que con el uso de Peróxido de Carbamida sí se producen cambios en la morfología superficial del esmalte, siendo variable entre las piezas dentarias. También se estableció que el cambio en la morfología superficial del esmalte está relacionado con el tiempo de exposición y con la concentración del peróxido de carbamida. Así mismo, los resultados encontrados en la estructura histológica del esmalte mostraron alteraciones significativas la cual es evidente en una desviación de la dirección de los prismas del esmalte y una desorganización de los mismos. También se pudo evidenciar que el tiempo de exposición mayor a 20 horas produce cambios histológicos en los prismas del esmalte.

Durante la publicación de la revista Academia Edu en un artículo nombrado “Erosión y abrasión en estructuras dentales a someterse a blanqueamiento en el hogar” en extensión e este archivo se realizan la siguiente pregunta *¿Puede el blanqueamiento alterar propiedades de diente y su estructura?* En los cuales en una serie de estudios que se encuentran en este escrito han evaluado la influencia de los blanqueadores caseros sobre las propiedades del esmalte y dentina

La mayoría de ellos han utilizado el 10% de carbamida o peróxido de urea y diferentes metodologías para investigar el efecto suavizante producido por los agentes blanqueadores en minerales-tejidos dentales izados, incluida la micro dureza superficial, la superficie morfología, superficie rugosidad, y pérdida de calcio. Si bien algunos estudios no han encontrado alteraciones significativas en la superficie del esmalte causado en un 7,5 % - 22 % de peróxido de carbamida o peróxido de hidrógeno al 6%, otros demostraron que las soluciones de peróxido de carbamida al 10%-22% pueden causar cambios en la morfología y lesiones erosivas, disminuyendo micro dureza y aumentando la rugosidad de la superficie del esmalte.

Por lo tanto, surge la duda de si estos cambios morfológicos en la superficie del esmalte se encuentran de manera transitoria, permanente o clínica. La mayoría de los estudios han demostrado que los agentes blanqueadores dentales a base de hidrógeno o carbamida el peróxido como tal no tiene efectos nocivos sobre el esmalte y las propiedades de la dentina

Los estudios in vitro han demostrado que el blanqueamiento dental en el hogar a base de hidrógeno o peróxido de carbamida no tiene efecto clínicamente relevante sobre la pérdida mineral del esmalte causada por erosión o abrasión. Los agentes blanqueadores utilizados en el blanqueamiento dental en el hogar han mostrado seguridad y tolerabilidad satisfactoria (Tarquinio., 2011).

1.1.3 Antecedentes del Peróxido de Hidrógeno

En 2004 Riutord demostró mediante una investigación experimental que, por norma general, si mayor es la concentración de Peróxido de Hidrogeno, mayor será el efecto del blanqueamiento dental (Riutord, 2004).

En 2016 Sáenz en un estudio clínico realizado, en el que evalúan 50 dientes con tratamientos de endodoncia con cambio de coloración. Para este estudio fueron conformados dos grupos de estudio en los que fueron escogidos de manera aleatoria, entre Peróxido de Hidrogeno al 37% y 35%. Obteniendo como resultado que a mayor porcentaje del Peróxido de Hidrogeno se obtiene un mayor blanqueamiento dental (Saenz, 2016).

En 2012 Carneiro a través de un estudio in vitro llego a la conclusión que existen dos factores muy importantes para la determinación de la eficacia del blanqueamiento dental con Peróxido de Hidrogeno y son según la concentración del material y el tiempo de aplicación del mismo. Al realizar la técnica de aclaramiento en dientes bovinos con diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno (de 3 a 30%), en un estudio verificó que la exposición prolongada (24

horas ininterrumpidas) a altas concentraciones del peróxido de hidrógeno tiene el potencial de causar pérdidas minerales significativas, especialmente en iones de calcio y fósforo, así como disminuir la micro dureza del esmalte y de la dentina bovina (Souza, 2012).

En 2008 Cabrera mediante un estudio experimental determinó que el uso de concentraciones de peróxido de hidrogeno en consulta requiere de tiempo limitado durante el número de sesiones correspondiente a lo que indica el fabricante, reforzando con un tratamiento aleatorio o casero de esa manera obtener mejores resultados y más seguros para el paciente, con la finalidad de reportar menor sensibilidad, para lo cual es indispensable el uso de flúor postratamiento (Cabrera, 2008).

En un artículo publicado por la revista "Dental Tribune" dirigido por el Dr. Guiza donde indica que los radicales de oxígeno o radicales libres que se encuentran en el Peróxido de Hidrogeno pueden causar daño celular (rompiendo el DNA), genotoxicidad y citotoxicidad cuando atraviesan la membrana biológica; los antioxidantes proveen electrones para reducir los radicales de oxígeno en agua. Este mecanismo produce envejecimiento pulpar, lo cual resulta en dientes más blancos, pero pulpas envejecidas. El peróxido de hidrógeno en alta concentración tiene un efecto caustico sobre la mucosa y ocasiona daños a las células endoteliales, posibles quemaduras de la encía marginal y papilar y agresión a los fibroblastos gingivales debido a la fuente externa de radicales de oxígeno. Además, puede alterar la membrana celular, penetrar y dañar los componentes vitales internos de la célula. En condiciones normales, las células tienen mecanismos enzimáticos que inactivan el peróxido de hidrógeno, pero esto no sucede en contactos prolongados ni en tratamientos que superen el número de sesiones y aplicaciones indicadas, el peróxido, cuando entra en contacto con sangre y proteínas, produce efervescencia, liberando oxígeno y causando enfisema en los tejidos

En el esmalte la oxidación sobre la superficie del esmalte genera una alteración de la fase orgánica y de la topografía de la superficie adamantina, una disminución de la micro dureza superficial y una alteración en la composición micro química del esmalte, tanto de iones de calcio como de fosfatos, en la Dentina produce alteraciones en la morfología de la superficie como también en la composición química de la misma en la fase proteica orgánica (Guiza., 2013).

1.2 Descripción del problema

La efectividad del uso de Ozono en el blanqueamiento dental viene siendo estudiada durante más de 20 años en el campo de la odontología, este tipo de blanqueamiento es entendido como blanqueamiento con Ozono u Ozonoterapia dental. Así mismo, el ozono tiene gran afinidad por los dobles enlaces carbono-carbono del pigmento de la dentina, al reaccionar con éste produce moléculas más pequeñas, que finalmente son eliminadas. El mecanismo de acción involucra reacciones de óxido- reducción.

Por otro lado, se debe recordar que el ozono tiene pH neutro, por lo cual no daña las piezas dentales como otros blanqueadores. El pH ácido de los blanqueadores descalcifica las piezas dentarias, además puede ulcerar la encía o producir reabsorciones dentarias. El ozono no afecta la estructura inorgánica del esmalte. Al ser hidrófilo actúa sobre la dentina la cual es la que determina la coloración de los dientes, ya que tiene mayor contenido acuoso. Por ello siempre es conveniente humedecer previamente la zona a tratar.

Existe un consenso general de que la inhalación continua de aire contaminado con ozono es perjudicial para los pulmones y órganos vitales. Incluso si la concentración de ozono troposférico está ligeramente por encima de la dosis tolerada, se produce toxicidad debido a la dosis acumulada inhalada durante meses. Sin embargo, en medicina el ozono se utiliza como

un fármaco real y se debe calibrar una concentración precisa y una dosis terapéutica frente a la capacidad antioxidante de la sangre. Como el ozono reacciona con la sangre, genera mensajeros farmacológicos como H_2O_2 y productos de oxidación de lípidos.

Éstos activan mediante varias vías bioquímicas en las células sanguíneas, que después de la re infusión son responsables de las actividades terapéuticas que duran varios días de las cuales no se ha registrado toxicidad aguda ni crónica (Elsevier, BV., 2007) .

La intoxicación con gas Ozono se da de igual manera por fugas en las mangueras que transporta el gas, también mediante las cubetas de acetato no bien adheridas a la superficie gingival las cuales son utilizadas para realizar dicho tratamiento. Con lo descrito anteriormente se entiende que el uso de Ozono en el blanqueamiento dental es bastante efectivo por el hecho que es un gas muy aceptado en los tratamiento de blanqueamiento dental, no provoca ningún tipo de sensibilidad dental ni causa irritación en la mucosa bucal, no dañino ni perjudicial a la humanidad, el Ozono en los tratamientos de blanqueamiento dental es bastante eficaz llegando a tener mejores resultados aclaradores en una sola sesión además que es fácil de usar y más cómodo para el paciente.

El peróxido de Carbamida es un material que fue descubierto hace décadas, su inclusión en el área de la odontología fue en concentraciones de bajo porcentaje y de manera ambulatoria, el uso de Peróxido de Carbamida en una concentración mayor se realiza de manera clínica es decir debe realizarse en consultorio con operadores capacitados con el debido conocimiento del mismo, los blanqueamiento con Peróxido de Carbamida de manera clínico es conocido por ser menos abrasivo de esa manera más lento en su acción pero de igual efectividad.

El uso de peróxido de carbamida en el tratamiento dental ha demostrado ser positivo para la salud dental debido a que posee componentes retardadores que lo hacen un material no agresivo

y noble con el paciente, su índice de sensibilidad es menor a otros peróxidos, el tratamiento no necesita de mucha complejidad, el tiempo que se toma en realizar este procedimiento es óptimo y razonable sin olvidarse que debe trabajarse con barrera gingival el cual al tratarse de un peróxido este puede dañar la mucosa de cavidad bucal.

1.3 Planteamiento del problema

¿Cuál es la efectividad del blanqueamiento dental con el uso de Ozono en comparación del Peróxido de Carbamida al 37% BM4 en una sesión, en pacientes que asisten a la Clínica Odontológica Aguilar de la ciudad de Bermejo Tarija 2022?

1.4 Justificación

En la comparación realizada, la cual se pone a disposición, toda la información necesaria con respecto al uso del Ozono y Peróxido de Carbamida al 37% en una sesión. Esta investigación se desarrolló con la finalidad de conocer la efectividad del blanqueamiento dental con el uso de Ozono en comparación al Peróxido de Carbamida al 37% BM4. Con el propósito de ofrecer el mejor servicio y seguridad al paciente.

Mediante el estudio investigativo y comparativo se dió a conocer un método alternativo de realizar tratamientos de blanqueamiento en piezas dentales con el fin que el paciente pueda tener una sonrisa más blanca sin tener que pasar por los costosos protocolos que engloba los tratamientos con peróxidos en sus distintas concentraciones, los traumáticos dolores, la sensibilidad dental, el uso de Ozono en blanqueamientos dentales es conocido a nivel mundial con el nombre de Ozonoterapia Dental, en Bolivia es poco conocido por el hecho que es un país de tercer mundo o también por el simple hecho que no se da lugar a nuevos métodos a emplear, el propósito mediante esta investigación fue dar a conocer a la población, a la sociedad y a la Facultad de Odontología esta nueva alternativa innovadora poco compleja fácil de manejar y

cómoda para el paciente. Es un tipo de tratamiento que no requiere de mucho presupuesto ni materiales costosos, pero sí de mucha habilidad conocimiento y una buena técnica de trabajo

En la realización de dicha comparación, se obtuvo mayor información, con respecto a los resultados obtenidos en la utilización de ambas técnicas, lo cual brindo un apoyo para realizar un tratamiento de blanqueamiento más eficaz, también de esta manera presentar y dar a conocer al resto de las personas un método novedoso, cómodo, no invasivo y con resultados rápidos, de manera natural , efectiva sin causar daños ni dolores al paciente ya que es un método seguro que no provoca dolor ni sensibilidad a nivel de las piezas dentarias del paciente que desea realizar dicho tratamiento.

Esta investigación se realizó para beneficio a la sociedad teniendo un impacto social sobre pacientes en edad adulta que acudieron a la Clínica Odontológica “AGUILAR” de la ciudad de Bermejo en el mes de marzo y abril del 2022 que cumplieron con los criterios de selección. Tomando un rango de edad entre 18 y 30 años, quienes aceptaron mediante un consentimiento informado de participación en la investigación. Estos mismos tendrían la presencia de dientes anteriores vitales y sanos. Aceptación de mantenerse alejados del tabaco y café durante el estudio y presencia de una buena higiene oral. Este procedimiento de blanqueamiento dental es de impacto a la sociedad por el hecho que mediante este estudio investigativo mostramos una alternativa innovadora, porque actualmente los otros tipos de procedimientos de blanqueamientos tienen a deteriorar los dientes o causar una serie de dolencias a nivel dental y un nuevo método pueda ayudar a las personas a mejorar su calidad de salud bucodental.

Actualmente en la sociedad boliviana no se encuentra la suficiente información sobre tratamientos de Ozonoterapia o blanqueamientos con dicho material es por eso que la información recolectada en lo largo de esta investigación será de ayuda a la conceptualización

de dichas ciencias y teorías que se encuentran en plataformas y libros, realizando un aporte a la ciencia que salud dental y de esta manera ayudar a otros investigadores a mejorar estos métodos de blanqueamientos y enriquecer los conocimientos de la población universitaria.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Determinar la efectividad del blanqueamiento dental en dientes vitales con el uso de ozono en comparación con el peróxido de Carbamida al 37% BM4 en una sesión, para identificar el tratamiento mas efectivo y conveniente para el paciente que asista a la clínica odontológica Aguilar.

1.5.2 Objetivos específicos

- Desarrollar las características ventajas y protocolo del uso de ozono en el blanqueamiento dental.
- Demostrar la presencia o ausencia de sensibilidad dental en una sesión, con el uso de ozono en el blanqueamiento dental.
- Demostrar el efecto del Peróxido de Carbamida al 37% BM4 en una sesión, y la presencia o ausencia de sensibilidad en el blanqueamiento dental.
- Comparar el uso de Ozono, frente al uso de Peróxido de Carbamida durante la aplicación de tratamiento de blanqueamiento dental

1.6 Hipótesis

Si se aplica el Ozono cómo tratamiento entonces su efecto es de mayor aclaramiento y menor sensibilidad dental en comparación al Peróxido de Carbamida al 37% en una sesión, en pacientes de la “Clínica Aguilar”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es un tratamiento considerado de odontología estética que tiene por objetivo eliminar las manchas dentales y hacer que la dentición adquiriera una tonalidad más blanca y brillante. La actual popularidad de la estética ha convertido a este procedimiento odontológico en uno de los más solicitados de los últimos años.

Es de especial importancia que los dentistas estén capacitados para el manejo de los agentes blanqueadores, siguiendo un protocolo adecuado de diagnóstico, planificación del procedimiento y mantenimiento de los resultados. Por ello, es vital que el profesional conozca a fondo tanto las indicaciones como las contraindicaciones de las técnicas de blanqueamiento dental para poder transmitírselas a los pacientes. Por otro lado, la población debe concebir este tratamiento como un proceso médico que ha de ser realizado bajo la supervisión de un dentista, y únicamente realizado en la clínica dental.

2.2 Origen y descubrimiento del Ozono

Las terapias con Ozono son realizadas ya hace más de un siglo, pero este fue descubierto por primera vez en 1785 por el físico Holandés Martinus Van Marum al percibir un olor peculiar que se generaba cerca de las máquinas electroestáticas, pero no fue hasta mayo de 1840 que el químico alemán Cristian Friedrich Schonbein lo sintetiza y lo bautiza con el nombre de "Ozono" del verbo Ozein que significa Oler ya en 1857 Wemer construye el primer tubo de inducción superior, con el cual Kleinmann realizó los primeros ensayos para destrucción de microorganismos y la primera insuflación del gas en animales y humanos (Valenciano, 2016).

En 1870, el médico alemán Lender realizó la primera publicación sobre efectos biológicos prácticos, referidos a la desinfección de aguas. El descubrimiento de las propiedades antimicrobianas del ozono revolucionó la medicina de la época, faltaban aún 70 años para la aparición de la penicilina. Aparece el primer informe sobre ozono como purificador de la sangre.

En 1873, Fox descubre la capacidad de este agente químico para la eliminación de microorganismos. Existen evidencias como desinfectante a partir del 1881, de acuerdo a lo mencionado por el Dr. Kellogg. (libro sobre difteria.) El descubrimiento cruzó el océano hasta Norte América y en 1885, la Florida Medical Association publica primer libro de texto sobre aplicaciones médicas del ozono, escrito por el Dr. Kenworth.

2.2.1 Ozono Médico en el siglo XX

Durante la segunda década del siglo XX el alemán químico Justus Baron Von estudio ciertas aplicaciones del Ozono para uso del ser humanos, el Doctor R. Wolff cirujano jefe de los servicios médicos comenzó a hacer uso de ozono y realizar las limpiezas y desinfección de las heridas de guerra a través de la ozonoterapia (Valenciano, 2016).

En 1911, el Dr. Noble Eberhart, jefe del departamento de Fisiología de la universidad de Loyola Chicago, en el "Manual de Funcionamiento de alta frecuencia", indica que utilizaba el ozono para tratar tuberculosis, anemia, clorosis, zumbidos, tos ferina, asma, bronquitis, fiebre del heno, insomnio, pulmonía, diabetes, gota y sífilis. Crea el primer centro docente universitario dedicado entre otros temas a la ozonoterapia (Eberhart, 1911).

2.2.2 Ozono en Alemania

Durante el tiempo en que se construía la historia de la Ozonoterapia esta da su primeros pasos con Werner Von Siemens, quien construye el primer tubo de inducción en 1857 con la finalidad de la destrucción de microorganismos, durante la segunda década del siglo XX, otro químico

Alemán llamando Justus Baron Von quien igual se encontraba interesado en este tipo de tratamientos fue el primero en estudiar aplicaciones de ozono para uso humano, durante este periodo son participes los Rusos quienes aceleraron estos tipos de investigaciones de esta nueva medicina transfiriendo los debidos conocimientos a Países aliados (SEOT).

Por primera vez, en Suiza, un odontólogo, el Dr. Fish publica en 1932 las aplicaciones en odontología del ozono, para tratar caries, y patenta el primer aparato específico para esta aplicación, Cytozon (Fish, 1932).

En 1935 Edwin Payr Austriaco-alemán en un estudio realizado señala el efecto cicatrizante del ozono.

En Alemania, tras estallar la 2ª Guerra Mundial es publicado el libro más clásico sobre Ozonoterapia publicado por el Dr. Wolf publica llamado "Medical Ozone", el cual los se expandió por todo el mundo y ha llegado a nuestros días como la Biblia de los libros médicos dedicados a la ozonoterapia (Schwartz, 2000).

2.2.3 Ozono en Rusia

En los años 70 aparecen las primeras comunicaciones de los rusos sobre la exitosa aplicación del ozono en pacientes quemados; y el protagonismo lo tenía la clínica de la antigua Unión Soviética, E. I. Ceppa en Estonia. Al mismo tiempo, en Minsk, con éxito fueron tratados los primeros pacientes de asma bronquial con inhalaciones en vapor ozonizado.

En abril de 1979, por primera vez en el mundo, una solución cardiológica ozonizada era introducida en el lecho coronario de un enfermo con un defecto cardíaco congénito.

En noviembre de 1986 fue llevada a cabo la ozonización del sistema circulatorio artificial, durante el implante de una válvula mitral artificial.

2.2.4 Ozono en España

Desde la década de los sesenta del siglo pasado la ozonoterapia se practicó en el Reino de España.

En 2006, en la Comunidad de Madrid, la Ozonoterapia enfrentó un duro golpe por parte de la administración sanitaria de esa Comunidad, quien prohibió su práctica en centros ambulatorios.

2.3 Definición del Ozono

El Ozono es un bactericida muy potente que se puede emplear como un alternante del Cloro en tratamientos Potabilizadores de Agua, además que cuenta con virtudes y propiedades lo llevan a convertirse en un buen candidato para ser utilizado como agente para tratamiento de blanqueamiento dental (Roncero B. Gmbzone, 2017).

El ozono se puede dar de dos maneras, una natural por la acción de descargas eléctricas durante tormentas y la otra por medio de la radiación ultravioleta proveniente del sol aunque también puede tener su formación por medio de aparatos generadores de ozono como es el caso de la descarga corona, la cual consiste en un método de esterilización donde se combinan agua, oxígeno y electricidad (Echeverry, 2001).

2.4 Ozono como componente natural del aire

El ozono es un gas incoloro e inestable de tres átomos de oxígeno (su fórmula química es O_3), además, es un oxidante fuerte, muy fácil de producir, pero a la vez muy frágil y fácil de destruir. Este gas reacciona fácilmente con muchos compuestos químicos y es explosivo en pequeñas cantidades.

También el O_3 se caracteriza por su olor peculiar, cual puede ser detectado durante los episodios de tormentas eléctricas y en las proximidades de equipos eléctricos. Las descargas

eléctricas son generalmente usadas en la producción de ozono para procesos industriales, tales como, la purificación del agua, aire y el blanqueamiento de textiles y productos alimenticios.

Es uno de los muchos gases constituyentes de la atmósfera y desempeña un papel importante en el sistema climático. Aunque su proporción es pequeña en comparación con otros componentes, ya que existe una relación de 120 moléculas de ozono por cada 10 millones de moléculas de aire en la alta atmósfera, es de vital importancia porque protege la vida del planeta, absorbiendo los rayos ultravioletas procedentes del Sol, los cuales son peligrosos para la salud humana, animales y plantas (IDEAM, 2002).

Propiedades físico químicas y mecanismo de acción del ozono. El ozono es el gas más importante de la estratósfera. Es un gas de naturaleza inestable, color azul cielo, perceptible a concentraciones entre $98,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $19,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Posee una elevada velocidad de descomposición que oscila en el orden de 10^5 - 10^6 mol/s. El ozono es 1,6 veces más denso y 10 veces más soluble en agua (49,0 ml en 100 ml de agua a 0°C) que el oxígeno y aunque el ozono no es una molécula radical, es el tercer oxidante más potente después del flúor y el peri-sulfato.

El ozono se produce por tres fuentes fundamentales de energía: Electrólisis química, descargas eléctricas, y radiaciones de luz UV. El ozono es un gas inestable que no puede ni envasarse ni almacenarse, por tanto, debe usarse de inmediato pues tiene una semivida de 40 min a 20°C .

El ozono se presenta desde la superficie terrestre hasta una altura aproximada de 70 kilómetros, pero la mayor cantidad, cerca del 90%, se da en la estratósfera entre los 16 y los 50 kilómetros, con una máxima concentración entre los 19 y 35 kilómetros. Esta capa de máxima concentración se conoce como capa de ozono y varía según la época y el lugar geográfico.

2.5 Ozonoterapia

La ozonoterapia es sumamente útil contra muchas afecciones estomatológicas, factible, económica y de fácil asimilación. No debe ser considerada como una medicina alternativa, sino natural, con la que se consiguen iguales o mejores resultados que los obtenidos con los tratamientos convencionales. Es una herramienta al alcance de cualquier profesional y puede utilizarse día a día, por los grandes beneficios sanitarios que proporciona

La ozonoterapia consiste en el uso de un gas natural altamente inestable, que libera radicales libres O^+ y moléculas de O_2 , de gran efectividad en múltiples dolencias humanas. Dado que las bacterias anaerobias, protozoos y hongos malviven en una atmósfera rica en oxígeno, todas las enfermedades causadas por estos agentes son potencialmente tratables con ozono (Pérez Barrero, Rodríguez Mediaceja, & Paneque Gamboa, 2009).

La Ozonoterapia no es más que la aplicación de una mezcla de oxígeno médico con ozono; la mezcla ha de ser producida *in situ* para cada aplicación, y en ella nunca habrá más de un 5 % de ozono.

En líneas generales, al aplicar este tipo de terapia, realmente estamos induciendo una "micro oxidación" controlada e inocua, cuya respuesta orgánica será una activación favorable del sistema antioxidante celular.

Numerosos autores han trabajado a nivel preclínico sobre los efectos de la ozonoterapia sobre los organismos vivos, pudiéndose demostrar efectos beneficiosos sobre la capacidad antioxidante celular y la adaptación ante los procesos de isquemia / re perfusión (Hidalgo & Torres, 2013).

La ozonoterapia se caracteriza por la simplicidad de su aplicación, alta efectividad, buena tolerancia, y con prácticamente ausencia de efectos colaterales. El presente documento

basándose en los últimos libros y artículos científicos sobre el tema, hace una actualización sobre los hallazgos recientes que justifican desde el punto de vista científico, las aplicaciones médicas del ozono.

El generador de Ozono utilizado en el tratamiento es un aparato que controla y regula de forma constante un volumen determinado de aire el cual al ser aplicado es sometida a una tensión eléctrica suficiente para convertir Oxígeno (O₂) a Ozono (O₃) Una vez realizada su función, el ozono se convierte nuevamente en oxígeno, con la diferencia que éste es puro (Ozosystems. Ozosystems., 2009).

2.6 Origen y descubrimiento del peróxido de Carbamida

En 1986 se comercializa por primera vez el blanqueador dental con un 10% de Peróxido de Carbamida posterior a este tres años más tarde Haywood y Heymann lo aplican a los pacientes mediante cubetas de manera individual: Tratamiento que incluso el paciente podía realizarlo en la comodidad de su domicilio durante unas pocas semanas, es de aquí donde nace procedimientos actuales con concentraciones muy básicas (Olesia., 2017). Es así que, Haywood y Heymann en 1989 introdujeron la aplicación de blanqueamiento en casa con gel de Peróxido de Carbamida al 10%, este método ha sido usado por más de 20 años y ha sido uno de los más estudiados dentro del blanqueamiento dental (Haywood & Heymann, 1989).

Es así que se puede definir al peróxido de carbamida (CH₄N₂O.H₂O₂) como un producto químico que contiene peróxido de hidrógeno y urea (un compuesto orgánico). Entre los agentes blanqueadores más utilizados en la actualidad se encuentra el Peróxido de Carbamida en sus distintas presentaciones, así como concentraciones, es un material la cual su descomposición se da al entrar en contacto con los tejidos que se encuentran en la cavidad bucal y la saliva. La diferencia entre un Peróxido de Carbamida y uno de Hidrogeno es que este último se

descompone con Agua y Oxígeno; mientras que la Urea del Peróxido de Carbamida se descompone en Amoniaco y Dióxido de Carbono (GreenFacts, 2010).

El peróxido de carbamida como tal es un precursor químico que se descompone en compuestos como peróxido de hidrógeno que es considerado el agente activo, en tanto el Urea cumple con el papel de la elevación del PH (Bertone N, 2008), por lo tanto el peróxido de hidrógeno a través de una reacción química inicia el proceso de degradación de moléculas complejas con elevado peso molecular, presentando una alta tasa de absorción el cual refleja un longitud de onda causantes del color de la tinción, llegando a una reducción a moléculas más simples, que presenta un bajo peso molecular ,siendo menor la tasa de absorción, por tanto decimos que el Peróxido de Hidrogeno liberado de la composición del peróxido de Carbamida se metaboliza por enzimas como la Catalasa, Peroxidasa, e Hidroperoxidasa tanto en la saliva y en los tejidos bucales mientras las burbujas de Oxígeno libres reblandecen y cumplen la función de eliminar los desechos interplasmáticos (Pallesen, 2003).

El peso molecular bajo de los Peróxidos, así como de la Urea podrían explicar su movimiento libre a través del esmalte y dentina, en estos casos el calor actúa como catalizador en el rompimiento del agente blanqueador dentro de los productos oxidantes y este actúa suministrando energía a la solución blanqueadora de esta manera facilitando su difusión.

En el año 2020 en un artículo publicado por el investigador Rawan Alkahtani donde estudia eficacia del blanqueamiento dental vital depende de muchos factores, como la concentración/pH del agente blanqueador, la duración de la aplicación, los aditivos químicos y los agentes remineralizantes utilizados. El desarrollo de nuevos productos y tecnologías de blanqueamiento, como nanoaditivos y sistemas de transporte alternativos, está mostrando

resultados prometedores y podría resultar eficaz para maximizar los beneficios del blanqueamiento (Alkahtani., 2020).

2.7 Blanqueamiento dental ambulatorio con Peróxido Carbamida

El blanqueamiento dental ambulatorio o también denominado blanqueamiento en casa es el realizado por el paciente en la comodidad de su domicilio, utilizando cubetas a medida junto con un gel blanqueador de baja concentración en un periodo de varios días.

Para que pueda realizarse un blanqueamiento dental de cualquier tipo, es imprescindible tener buena salud dental y una buena higiene oral y siempre ha de hacerse bajo supervisión de un dentista, que será el encargado de valorar al paciente y realizar un diagnóstico preciso, las cubetas son una estructura plástica flexible que se ajusta a la forma de los dientes, son parecidas a las férulas, una vez realizada las cubetas superior e inferior, se entregan al paciente. Además, se entregan jeringas las cuales tienen el agente blanqueador de 3gr, la cantidad de gel necesaria para el tratamiento el gel blanqueador es Peróxido de carbamida en concentraciones de 10% o 16% de concentración (Olivans).⁶

2.8 Blanqueamiento dental en clínica con Peróxido de Carbamida

El blanqueamiento profesional en clínica es un tratamiento dental de activación por luz se realiza mediante una máquina de luz fría y peróxido de carbamida. El agente activador se encuentra en el peróxido de carbamida, y gracias a la luz fría se consigue que se liberen las propiedades blanqueadoras y penetren hasta el esmalte dental. La ventaja de este método es que el paciente solo tiene que acudir una vez a la clínica para realizar el tratamiento y verá el resultado final desde ese mismo día. Resulta de gran importancia la elección del gel activador, puesto que solo aquellos que son realmente profesionales consiguen quitar las manchas y blanquear el diente en profundidad.

La duración del blanqueamiento depende principalmente de la alimentación del paciente. Si consume excesivamente alimentos como té, café, vino tinto y es fumador, los efectos del blanqueamiento se verán perjudicados con más rapidez. Sin embargo, una persona con una alimentación equilibrada y que no tome grandes cantidades de estos alimentos ni fume, podrá ver los resultados de su blanqueamiento durante muchos años (Instituto Dental Lebrón, 2019).

CAPÍTULO III

MARCO METOLÓGICO

3.1. Localización

Bermejo es una ciudad y municipio en el extremo sur de Bolivia, ubicado en la provincia de Aniceto Arce en el departamento de Tarija. En la Clínica Aguilar de Bermejo.

3.2. Materiales

3.2.1 Equipos

Se utilizaron estufa, autoclave, lámpara de aclaramiento dental, micro motor y unidades dentales. Generador de ozono modelo ME-500, balón de oxígeno, placas de acetato 2mm

3.2.2 Instrumental

Se utilizaron cámara fotográfica, protector gingival en gel, equipos de diagnóstico, cubetas para impresión, bandejas, tambores, Colorímetro

3.2.3 Otros

Torundas de algodón, gasas, guantes de diagnósticos, mascarillas, gorros, succionadores de plástico, campos descartables, silicona, tazas de goma, espátula de alginato, espátula de yeso, cepillos profilácticos, alginato y útiles de escritorio. Yeso piedra, láminas de acetato, gel de peróxido de Carbamida al 37% BM4 y Ozono.

3.3. Estrategias de intervención metodológica

3.3.1 Investigación aplicada

Busca la aplicación o utilización de conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en la investigación.

3.3.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación utilizado en este proyecto es de tipo cuasi experimental el cual se utiliza para establecer una relación entre la causa y el efecto de una situación, pero a diferencia del diseño experimental, la población no es generada al azar debido a las condiciones del contexto.

3.3.3 Estructura del tipo de técnica de diseño

En la simbología de Campbell y Stanley se usó el siguiente esquema gráfico:

O1 X O2

O1 O2

Donde:

X: Se manifiesta como la exposición de un grupo al tratamiento experimental y con subíndices numéricos correlativos si estos son varios.

O: representa la observación o medición de los sujetos de un grupo que forma la variable dependiente y con subíndices numéricos correlativos si son varios. Si aparece antes de X se denomina pre prueba “pre-test” y si aparece después de X se denomina pos prueba “pos-test”.

3.4 Métodos

3.4.1 Método hipotético - deductivo

Es uno de los modelos para describir al método científico, basado en un ciclo inducción-deducción-inducción para establecer hipótesis y comprobar o refutarlas. Está compuesto por los siguientes pasos esenciales:

- Observar el fenómeno a estudiar.
- Crear una hipótesis para explicar dicho fenómeno (*inducción*).

- Deducir consecuencias o implicaciones más elementales de la propia hipótesis (*deducción*).
- Comprobar o refutar los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia (*inducción*).

Es la formulación, a partir de los primeros datos del paciente, de una lista breve de diagnósticos presuntivos y la realización de conductas adicionales para reducir la lista de diagnósticos probables.

3.5 Técnicas

3.5.1 Técnica de la Observación.

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. El desarrollo de habilidades se logra, gracias a la observación, análisis y registro de una situación determinada, en este caso, la atención odontológica del paciente.

En este proyecto investigativo se registra la efectividad del blanqueamiento dental con el uso de Ozono en comparación del Peróxido de Carbamida al 37% BM4 en una sesión, en pacientes que asistan a la Clínica Odontológica "Aguilar" en un número de 10 pacientes con una misma edad dentaria, que abarca de los 18 a 30 años.

3.6 Recolección de información

Para esta investigación se hizo la recolección de la información directamente de los tratamientos a través del uso de Ozono y Peróxido de Carbamida al 37% en una sesión, el blanqueamiento dental, a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis en nuestro caso los 10 pacientes. Este tipo de información es conocido como primaria. Así mismo, se recolectó datos e información según los resultados obtenidos en los trabajos realizados, con el

numero de 10 pacientes con una misma edad dentaria. Se usaron como instrumentos de recolección de datos una ficha de control y un cuestionario de sensibilidad (ver anexo 2 y 3).

3.7 Organización interna

a) Variables dependientes, definición operacional, código y escala de medición, tomando en cuenta parámetros de sensibilidad y calidad de blanqueamiento.

3.8 Coordinación externa

Se coordinó con la Clínica Odontológica Aguilar de la ciudad de Bermejo –Tarija, para realizar los tratamientos respectivos, se tomó en cuenta los horarios y número de pacientes que ingresan diariamente

3.9 Promoción – difusión

Al concluir la investigación, se facilitó las copias respectivas a la Biblioteca de la Facultad para que los futuros estudiantes puedan consultar, implementar novedades o técnicas nuevas al respecto.

3.10 Población y muestra

3.10.1 Población

De acuerdo a las exigencias del tratamiento se tiene la disponibilidad de 30 pacientes que cumplen con dichos requisitos para realizar el blanqueamiento, de los cuales solo se tomó el numero de 10 pacientes a través de un muestreo no probabilístico intencional quienes acudieron a la clínica odontológica “Aguilar” durante los meses de marzo y abril del 2022.

Población accesible: Pacientes adultos que acudieron a la Clínica Odontológica Aguilar de la ciudad de Bermejo en el mes de marzo, abril y mayo del 2022 que cumplieran con los criterios de selección.

3.10.2 Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Pacientes con edad aproximada entre 18 a 30 años que asistan a la clínica odontológica Aguilar en el mes de marzo, abril y mayo de 2022
- El paciente firmó la aceptación del consentimiento informado de participación como parte de la investigación
- Presencia de dientes anteriores vitales, naturales y sanos
- El paciente se compromete a alejarse del tabaco y café durante el lapso del estudio
- Comprometido a tener una buena higiene oral

3.11 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	CATEGORIAS O VALORES	ESCALA DE MEDICION
Uso de Ozono (variable independiente)	Uso de Ozono	SI No	Nominal
Uso de Peróxido de carbamida al 37% (variable independiente)	Uso de Peróxido de Carbamida al 37%	SI NO	Nominal
Aclaramiento Dental (variable dependiente)	Cambio de color dentario evaluado por el colorímetro Acritone (O'dent) en 2 controles (0 y 7 días)	1 (A1) 2 (A2) 3 (A3). 16 (D4)	Intervalo
Sensibilidad Dental (variable dependiente)	Grado de sensibilidad dental evaluado en 2 controles pos tratamiento (0,7,dias)	0= NINGUNO 1= Leve 2=Moderado 3= Importante 4= Severo	Razón

Nota. Elaboración propia

3.12 Técnica de análisis de datos

Los datos recolectados que fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico SPSS Statistics versión 23.0, para luego presentar los resultados en tablas y gráficos estadísticos mostrando los resultados de acuerdo con los objetivos planteados. Se presentan los porcentajes, intervalos de confianza, valores mínimos y máximos. Se determinó y se procedió a comparar la efectividad del blanqueamiento dental con el uso del Ozono y Peróxido de Carbamida al 37%, BM4 en una sesión, en pacientes que asistieron a la “Clínica Odontológica Aguilar” de la ciudad de Bermejo en 2022.

Por otro lado, se vio conveniente no hacer uso del Peróxido de Hidrogeno por el hecho que este material presenta una serie de características no convenientes y no aptas para los pacientes,

3.14 Aspectos éticos

Las labores de la investigación se realizaron respetando la declaración de Helsinki y se requiere que los sujetos de la investigación tuvieran que leer y firmar el consentimiento informado de participación en la investigación para poder ser considerados parte de la muestra (ver anexo 1).

3.15 Recolección de la muestra

No pertenece

3.16 Instrumentos de seguimiento

Se trabajó con información primaria, tomando en cuenta resultados obtenidos en los tratamientos en blanqueamiento dental en una sesión.

3.17 Protocolo y procedimientos de ejecución de la investigación con Gas Ozono (O3).

Realización de prueba piloto con pacientes de la clínica estomatológica de la clínica Odontológica “Aguilar” de la ciudad de Bermejo

- a) Se evaluó con la historia clínica que los pacientes hayan cumplido con los criterios de inclusión y exclusión.
- b) Se indicó al paciente que lea, de esa manera aclarar dudas presentadas en el paciente con respecto al procedimiento y firme el consentimiento informado de participación en la investigación.
- c) Se tomó la medida de la cubeta metálica. (ver figura 1).
- d) Se tomó impresiones de la arcada superior con alginato marca Zhermarck Tropicalgin. (ver figura 2).
- e) Vaciado con yeso tipo III extra duro sobre las impresiones en alginato y se mezcló siguiendo las proporciones de 100 gr de polvo por 30 ml de agua. (ver figura 3).
- f) Los modelos de estudio obtenidos delimitados para fabricar las cubetas, se marcaron líneas de delimitación por la que será aplicada una capa de silicona pesada tanto vestibular y palatino. (ver figura 4).
- g) Paquete de lámina de acetato de 1mm de grosor marca bio-art. Se agregó una capa de silicona pesada en la cara vestibular, oclusal y palatinas generando espacio para la circulación adecuada de ozono en el maxilar para que así se haga cíclico. En lo largo de la extensión de la cubeta se encuentran 4 mangueras las cuales dos cumplen con la función de ingreso del Ozono por vestibular y 2 ubicadas en la parte palatina de la placa la cual sirve de salida del material (ver figura 5 y 6).

- h) Se realizó una profilaxis y se registró el color dentario inicial con la guía dental con guía de colores O'dent Acritone el cual se disponía en la clínica. (ver figura 7).
- i) Se le explicó al paciente que en el maxilar se le debía colocar el ozono y en la mandíbula se le colocaría Peróxido de Carbamida 37% BM4, en un total de tiempo de 40 minutos cada uno.
- j) Se explicó las indicaciones sobre aclaramiento y normas de higiene oral y la importancia de no fumar ni ingerir alimentos o bebidas que contuvieran pigmentos durante el tratamiento para no interferir con la evolución del mismo tratamiento.
- k) Se conectó las mangueras al generador de ozono y luego a las cubetas, la cual por medio de ellas paso el gas de ozono, luego se colocó un eyector de saliva en la boca y se suministró el gas por 40 minutos (ver figura 8).
- l) Toma de color final de dientes Maxilar superior culminado el tratamiento, se tomó el color final de los dientes maxilares con el colorímetro O'dent Acritone el cual se encontraba a disposición en la clínica (ver figura 9).

**Fotos tomadas durante la realización de los trabajos con Ozono*



Figura 1. Elección de tamaño y medida de cubeta metálica para posterior toma de impresión.



Figura 2. Toma de impresión de maxilar superior con alginato y cubetas metálicas.



Figura 3. Vaciado con yeso tipo 3 sobre las impresiones en alginato.

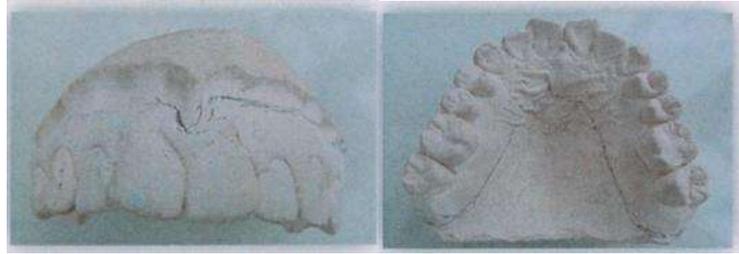


Figura 4. Líneas de delimitación por la que será aplicada la capa de silicona pesada en caras vestibular y palatino.



Figura 5. Paquete de láminas de acetato 1mm marca bio-art



Figura 6. Confección de cubetas flexibles con lamina de acetato de 1mm de grosor.

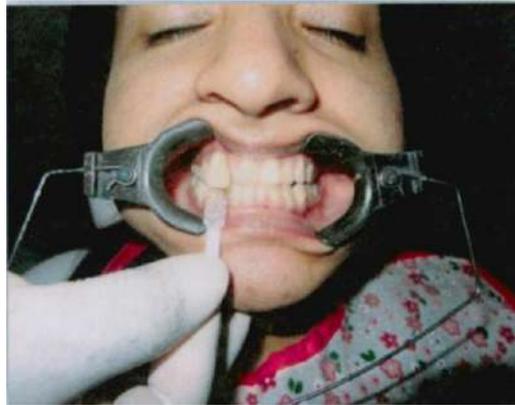


Figura 7. Registro de color dentario en etapa inicial del maxilar superior post-profilaxis

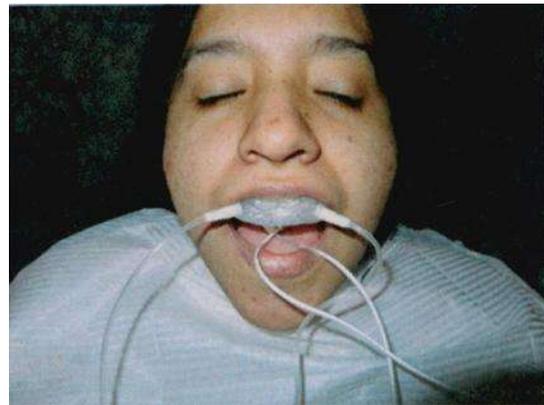
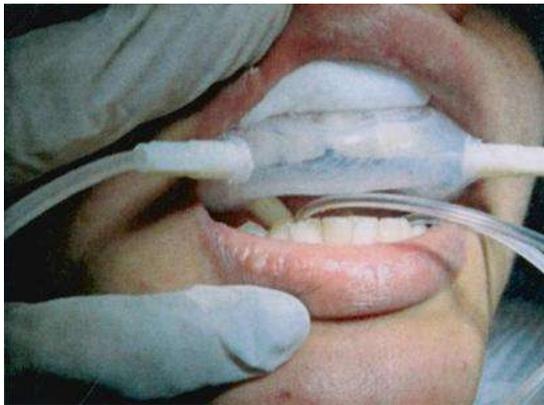


Figura 8. Aplicación de Ozono en la superficie dentaria del maxilar superior por un tiempo de 40 minutos.



Figura 9. Toma de color final de dientes Maxilar superior culminado el tratamiento.

3.18 Protocolo y procedimiento de ejecución de la investigación con peróxido de carbamida al 37% bm4.

- a) Materiales utilizados en el tratamiento de blanqueamiento de Peróxido de Carbamida marca BM4. (ver figura1.1).
- b) Se procedió a la aplicación de protector gingival de segundo premolar a segundo premolar en maxilar inferior. Posteriormente se procedió a realizar el tratamiento en la mandíbula con el Peróxido de Carbamida al 37 % siguiendo los pasos de la letra “a, b, c, d, h, i y j”. Se aplicó el gel de protección gingival de marca Angelus “Clariant Angelus Dam” (ver figura1.2).
- c) Se aplicó el gel de aclaramiento dental con fuente de luz halógena de la lámpara de intensidad de luz de 1200 mW/cm² para su polimerización por un tiempo de 40 minutos (ver figura1.3).
- d) Se aplicó el gel de blanqueamiento dental de marca BM4 al 37% con activador de luz alógena de la lámpara.

- e) Se eliminó el gel aclarador de Carbamida de la superficie de los dientes y el retiro la barrera de protección gingival (ver figura 1.4).
- f) Se hizo el retiro se limpieza de los dientes con un chorro suave de agua temperatura ambiente. (ver figura 1.5)
- g) Se procedió a la toma de color de los dientes de la mandíbula con el colorímetro O 'dent (ver figura 1.6).
- h) Se le entregó a cada paciente unos cuestionarios de sensibilidad dentaria, los cuales llenaría al día siguiente y a los 7 días del tratamiento.
- i) Se evaluó el cambio de color dentario después del tratamiento día cero, postratamiento y a los 7 días del tratamiento con ayuda del colorímetro O 'dent.
- j) Se realizaron los controles de cambio de color para el ozono y Peróxido de Carbamida al 37% BM4 mediante dos tomas de color: al finalizar el tratamiento y a los 7 días. (ver figura 1.7)
- k) Se realizaron los controles de sensibilidad dental para el ozono y peróxido de Carbamida al 37% al finalizar el tratamiento y a los 7 días.
- l) La ejecución de la investigación empezó escogiendo 1 grupo de 10 personas de la Clínica Odontológica Aguilar de la ciudad de Bermejo que cumplieron con los criterios de la selección.

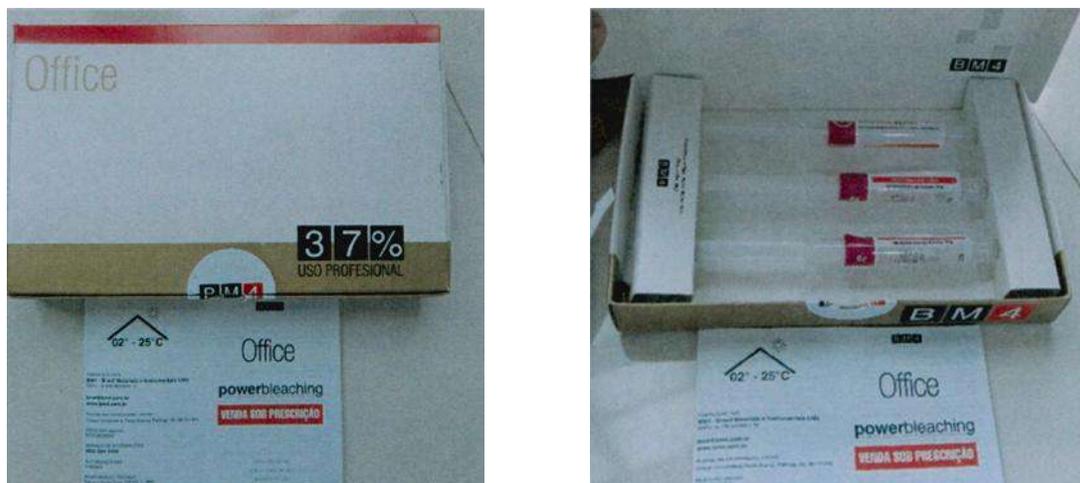


Figura 1.1. Materiales utilizados en el tratamiento de blanqueamiento de peróxido de carbamida.



Figura 1.2. Aplicación de protector gingival en maxilar inferior



Figura 1.3. Aplicación de Peróxido de Carbamida 37% BM4



Figura 1.4. Aplicación de fuente de luz alógena por un tiempo de 40 minutos por toda la superficie dentaria del maxilar inferior



Figura 1.5. Eliminación, retiro de Peróxido de Carbamida y gel protector

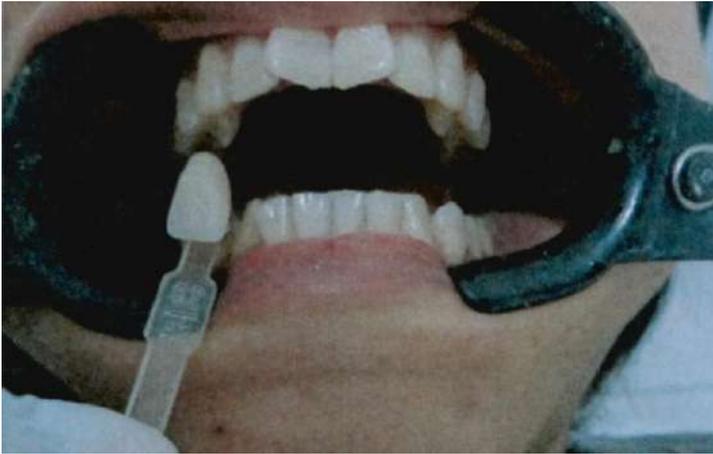


Figura 1.6. Toma de color final de registro, posterior al tratamiento de blanqueamiento dental con Peróxido de Carbamida al 37% BM4 en una sesión.



Figura 1.7 control a los 7 días posterior al tratamiento

CAPÍTULO IV

MARCO PRÁCTICO

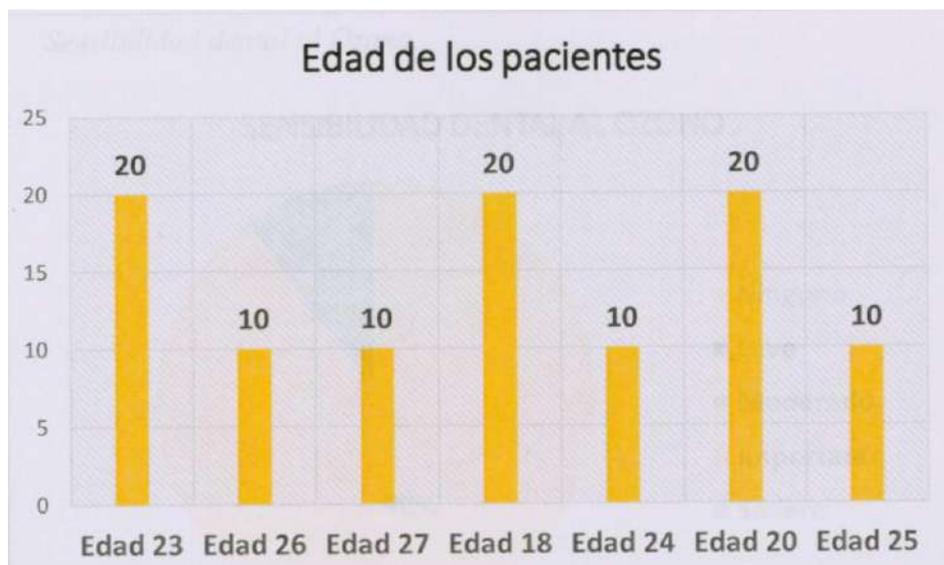
Gráfico 1

Sexo de los pacientes



Nota. Elaboración propia

En el presente gráfico se puede observar que del 100% de pacientes evaluados y tratados el 80% fueron mujeres y el 20% fueron hombres. La diferencia clara entre ambos sexos es debido al tipo de muestreo seleccionado para recoger la información, siendo que las mujeres tenían mayor disposición de colaborar en la investigación que los hombres. Cabe resaltar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la literatura científica en la efectividad del ozono o peróxido de carbamida según el sexo.

Gráfico 2*Edad de los pacientes*

Nota. Elaboración propia

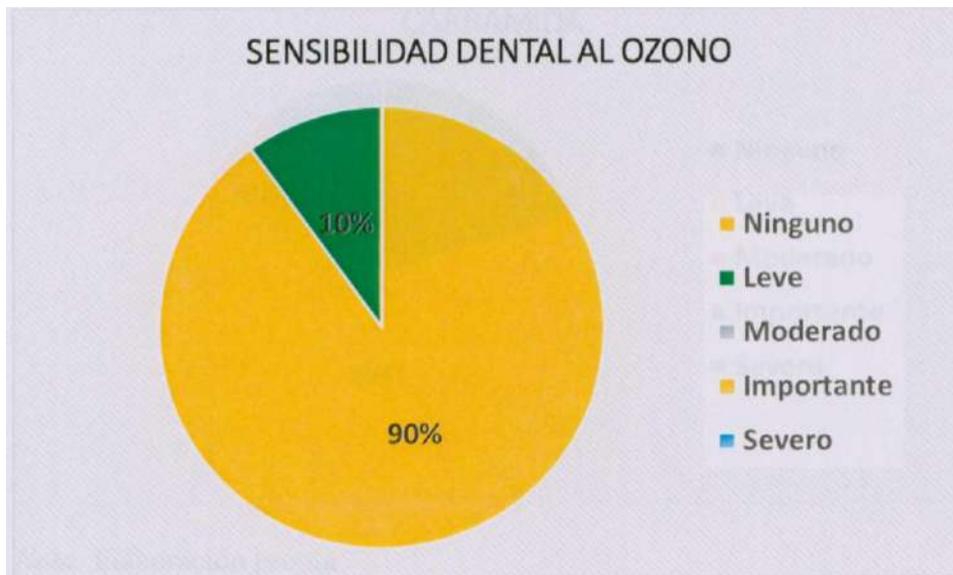
En el presente gráfico se puede observar que del 100% de pacientes evaluados y tratados un 20% corresponde a la edad de 23 años, la edad de 24, 25, 26 y 27 años cada uno cuenta con un 10%, la edad de 18 años cuenta con un 20% también.

Cabe resaltar que el blanqueamiento ya sea por ozono o por peróxido de carbamida está recomendado para jóvenes y adultos y no así para adultos mayores debido a que puede acelerar el deterioro de la cavidad dental y reducir su resistencia. La edad es factor primordial al momento de hacer este tipo de investigaciones a fin de determinar quiénes son los sujetos idóneos para estudiar.

Nivel de sensibilidad

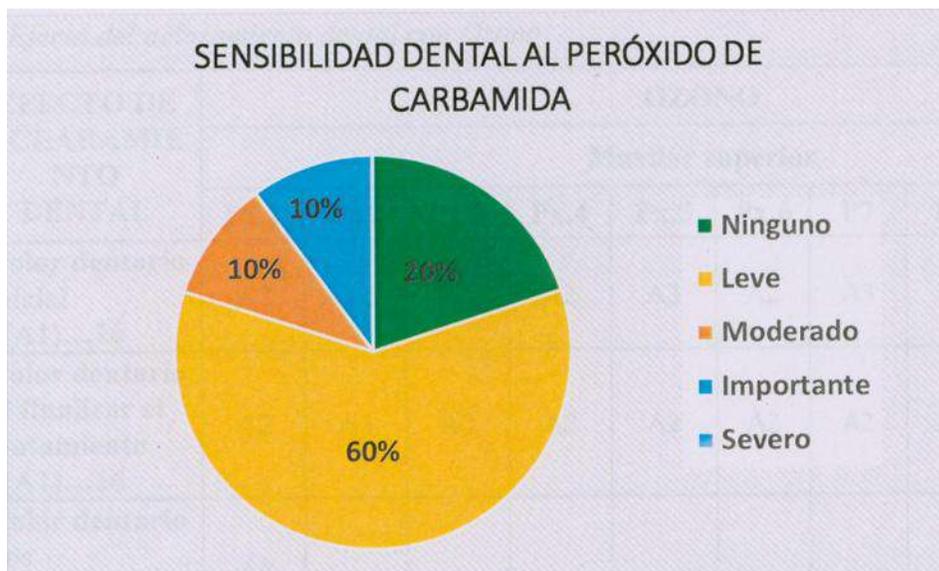
Gráfico 3

Sensibilidad dental al Ozono



Nota. Elaboración propia

En el presente gráfico se puede observar que del 100% de pacientes evaluados un 90% refiere no sentir ningún tipo de sensibilidad dental ante el tratamiento por Ozono y un 10% refiere sentir sensibilidad solo de forma leve. El motivo por el cual la mayoría de pacientes no presenta sensibilidad es porque el ozono tiene gran afinidad con los enlaces Carbono-Carbono del pigmento de la dentina, también el Ozono tiene un PH Neutro por lo cual no causa daño en las piezas dentarias promueve las cicatrizaciones más rápidas, así como la desinfección de las zonas inflamadas

Gráfico 4*Sensibilidad dental al peróxido de Carbamida*

Nota. Elaboración propia

En el presente gráfico desarrollado una sesión se puede observar que del 100% de pacientes evaluados un 20% refiere no sentir ningún tipo de sensibilidad dental ante el tratamiento por Peróxido de Carbamida, un 60% refiere sentir una leve sensibilidad, un 10% moderada sensibilidad y un 10% importante. Como se observa la mayoría de pacientes evaluados o bien no tienen sensibilidad dental o bien solo de forma leve. Esto ocurre por los radicales libres que se liberan a partir del Peróxido de Hidrogeno “principal agente” de los productos blanqueadores, atraviesan el esmalte y dentina y llegan a la pulpa produciendo dolor.

Efecto del aclaramiento dental con Ozono

Tabla 2

Efecto del aclaramiento dental con Ozono

EFECTO DE ACLARAMIENTO DENTAL	OZONO									
	Maxilar superior									
	Px.1	Px.2	Px.3	Px.4	Px.5	Px.6	P7	P8	P9	P10
Color dentario inicial 1(A1)...16	A3	A3.5	A3	A2	A3	A2	A3	A2	A3	A3.5
Color dentario al finalizar el tratamiento 1(A1)...16	A2	A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3
Color dentario pos tratamiento (7 días) 1(A1)...16	A2	A3	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A2	A2
Resultado	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	No exitoso	Efectivo	Efectivo

Nota. Elaboración propia

En la presente tabla se puede observar que de acuerdo al tratamiento de ozono aplicado en 10 pacientes en el maxilar superior. En el paciente 1 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento por ozono generó un cambio teniendo como resultado, un tono más claro denominando un tratamiento eficaz.

En el paciente 2 se observa que el color dentario inicial es de A3.5, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A3 esto significa que el tratamiento por ozono genero un cambio, teniendo como resultado un tono más claro denominando un tratamiento eficaz.

En el paciente 3 se observa que el color dentario inicial A3, el color dentario al finalizar el tratamiento es de A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A1, esto significa que el tratamiento por ozono genero un cambio obteniendo como resultado dos tonalidades más claras denominando un tratamiento eficaz.

En el paciente 4 se observa que el color dentario inicial es A2, el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A1, esto significa que el tratamiento por ozono genero un cambio, teniendo como resultado un tono más claro denominada un tratamiento eficaz.

Paciente 5 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es de A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento por ozono esto significa que el tratamiento con ozono generó un cambio, teniendo como resultado un tono más claro denominando un tratamiento eficaz. Paciente 6 se observa que el color dentario inicial es de A2 el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A1, esto significa que el tratamiento con ozono generó un cambio, teniendo como resultado un tono más claro denominando un tratamiento eficaz. Paciente 7 se observa que el color dentario inicial es de A3 el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A1, esto significa que el tratamiento con ozono generó, teniendo como resultado dos tonalidades denominando un tratamiento eficaz.

Paciente 8 se observa que el color dentario inicial es de A2, el color dentario al finalizar es de A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento por ozono no generó un cambio teniendo como resultado una falta de acción del tratamiento sobre la superficie dentaria del paciente denominando un tratamiento no exitoso, según investigaciones

realizadas a lo largo de este trabajo la falta de resultados es a causa de altas temperaturas que disuelven el Ozono (O₃) y la convierten el Oxígeno (O₂) (tessier, 2014)

Paciente 9 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento por ozono generó un cambio teniendo como resultado, un tono más claro denominando un tratamiento eficaz.

Paciente 10 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A2 esto significa que el tratamiento con ozono generó, teniendo como resultado dos tonalidades denominando un tratamiento eficaz.

Efecto del aclaramiento dental con Peróxido de Carbamida

Tabla 3

Efecto del aclaramiento dental del Peróxido de Carbamida

EFECTO DE ACLARAMIENTO DENTAL	PERÓXIDO DE CARBAMIDA									
	Maxilar inferior									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Color dentario inicial 1(A1)...16	A3	A3	A2	A3	A3	A2	A3	A3.5	A3	A3
Color dentario al finalizar el tratamiento 1(A1)...16	A3	A3	A2	A3	A3	A2	A3	A3.5	A3	A3
Color dentario pos tratamiento (7 días) 1(A1)...16	A2	A2	A1	A2	A2	A1	A3	A3	A3	A2
Resultado	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	Efectivo	No exitoso	Efectivo	No exitoso	Efectivo

Nota. Elaboración propia

En la presente tabla se puede observar que de acuerdo al tratamiento de peróxido de carbamida aplicado en 10 pacientes en el maxilar inferior. En el paciente 1 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando al tratamiento como eficaz. En el paciente 2 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es de A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa

que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando un tratamiento eficaz.

En el paciente 3 se observa que el color dentario inicial es de A2, el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A1, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando al tratamiento como eficaz. En el paciente 4 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando al tratamiento como eficaz.

En el paciente 5 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando al tratamiento como eficaz. En el paciente 6 se observa que el color dentario inicial es de A2, el color dentario al finalizar es A2 y en la evaluación pos tratamiento es de A1, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando al tratamiento como eficaz. En el paciente 7 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A3, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida no actuó con éxito sobre la superficie de esas piezas dentarias del paciente denominando el tratamiento como no exitoso.

En el paciente 8 se observa que el color dentario inicial es de A3.5, el color dentario al finalizar es A3.5 y en la evaluación pos tratamiento es de A3, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando al tratamiento como eficaz. En el paciente 9 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A3, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida no actuó con éxito sobre la superficie de esas piezas dentarias del paciente denominando el tratamiento como no exitoso. En el paciente 10 se observa que el color dentario inicial es de A3, el color dentario al finalizar es de A3 y en la evaluación pos tratamiento es de A2, esto significa que el tratamiento con Peróxido de carbamida es más lento en presentar su acción en blanqueamiento, pero de igual manera tiene como resultado un tono más claro denominando un tratamiento eficaz.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En la presente investigación se han llegado a las siguientes conclusiones:

- Como primera conclusión se mostró que en la realización de protocolo de Ozono los pacientes presentaron mayor adaptabilidad, comodidad y tolerancia, lo que hacen de la ozonoterapia una técnica segura y eficaz. También se pudo observar que cumple acciones antimicrobianas y antiinflamatorias.
- Se pudo comprobar que el aclaramiento dental con Ozono y el Peróxido de Carbamida al 37% en una sesión fueron diferentes; con mayor aclaramiento dental para el Ozono llegando a tener casos de hasta dos cambios de tonalidad en comparación al Peróxido de Carbamida
- Se pudo comprobar que la sensibilidad dental en los días 0 y 7 posterior al tratamiento fue más notoria en el uso de Peróxido de Carbamida 37% en comparación al Ozono el cual no presento sensibilidad dentaria debido a la gran afinidad con los dobles enlaces Carbono-Carbono del pigmento de la dentina.
- De lo anterior se concluyó que si se aplica Ozono en tratamientos de blanqueamientos dentales entonces su efecto es de mayor aclaramiento y menor sensibilidad dental en comparación al Peróxido de Carbamida al 37% en una sesión, en pacientes de la clínica Odontológica Aguilar de la ciudad de Bermejo.

5.2 Recomendaciones

En la presente investigación se han llegado a las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda continuar con esta investigación en otros centros de salud y aumentar la cantidad de muestra a fin de que sea posible generalizar los resultados y aportar con antecedentes actuales sobre este tema.
- Se recomienda ampliar los antecedentes e investigaciones realizadas al respecto a fin de comparar los resultados con otros estudios.
- Se recomienda realizar investigaciones similares y comparaciones con Peróxido de Carbamida a otros porcentajes o con diferentes materiales de igual función.
- Se recomienda el uso y la implementación de la Ozonoterapia en la facultad de odontología de la ciudad de Tarija