

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología



Trabajo de grado para optar por el título en
Doctor en Odontología

**Efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato
potásico en el sellado de los túbulos dentinarios por medio de la
conductividad hidráulica de la dentina: estudio in vitro.**

Sustentantes

Br. Aylin Zabala Medina 15-2572

Br. Rocío Shannelle Encarnación de León 16-0721

Asesor temático

Dr. Laura M. Morillo Monegro

Asesor metodológico

Dra. Sonya Audrey Streese Pimentel

Los conceptos emitidos
en este trabajo son de la
exclusiva responsabilidad
de los sustentantes del
mismo.

Santo Domingo, República Dominicana.

2022

Efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en el sellado de los túbulos dentinarios por medio de la conductividad hidráulica de la dentina: estudio in vitro.

Dedicatoria

A Dios, por hacer posible este logro en mi vida; proveerme de sabiduría, paciencia y fuerza, para que yo hoy este aquí. “Como valientes corren, como soldados escalan la muralla; cada uno marcha por su camino, y no se desvían de sus sendas” Joel 2:7.

A mis padres, William Encarnación Valenzuela y Simeona de León Montero, por preocuparse por mí educación y su entero esfuerzo para que yo logré culminar esta carrera.

A mis hermanos, familiares cercanos y amigos, Arlette Michelle Encarnación de León, Wilhelm Michael Encarnación de León, José Amarante Quezada, Raissy Félix Ramírez, Camila Vargas Lebrón y Henry Sierra Domínguez, por su apoyo incondicional, palabras de aliento y total soporte en el transcurso de esta carrera.

A mi compañera de tesis, Aylin Zabala Medina, porque pese a todo juntas conseguimos este logro.

A mis asesoras, Dra. Sonya A. Streese Pimentel y Dra. Laura M. Morillo, por todo su apoyo.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer infinitamente a Dios, gracias por la bendición con la cual me colmaste para poder lograr este éxito, sin ti nada de esto hubiera sido posible. En segundo lugar, me doy las gracias, por la paciencia, el esfuerzo y la dedicación que puse para lograr terminar esta carrera.

Quiero agradecer en un tercer lugar, pero no menos importante, a mis padres, William Encarnación Valenzuela y Simeona de León Montero, gracias por todo el apoyo brindado en mis años de carrera, y doy gracias a su vez a Dios por tenerlos, los amo.

A quien ha sido como un padre para mí, José Amarante Quezada, le agradezco por, igualmente, sus fuertes palabras de aliento, y el apoyarme en todo este trayecto.

Gracias, igualmente, a las personas que quizás sin notarlo contribuyeron a que hoy esté aquí, familiares y amigos.

Agradezco a mis asesoras, Dra. Sonya A. Streese Pimentel y la Dra. Laura M. Morillo por su apoyo y disposición e igualmente por confiar en mi compañera de tesis y en mí.

Para mí culminar esta carrera significó un gran logro, un peldaño más que logré alcanzar en la vida.

Rocío Shannelle Encarnación de León.

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis en primer lugar a Dios que es mi soporte, mi centro y el motor de mi vida, sin el nada sería posible. Mis logros son el resultado de su ayuda y cuando caigo y me pone a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta de lo que Él pone en frente mío para que mejore como ser humano, y crezca de diversas maneras.

Y a mi familia por ser los principales promotores de mis sueños.

Agradecimientos

A mis padres, Nurys Medina y Eliazar Zabala, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a ser mi paciente y por también acompañarme en cada largo y agotador día de estudio, agotadoras tardes/noches en las que su compañía y la llegada de ese rico juguito era para mí como agua en el desierto; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me siguen guiando durante el trayecto de mi vida.

A mi hermano, Alexander Feliz, ha sido un pilar para mí en el transcurso de mi vida no solo aportando buenas cosas, sino también por su gran apoyo en esta fuerte etapa para mí, eternamente agradecida con Dios por enviarme un segundo padre.

A mis compañeros, Carlos Lavigne, Yanira Duran, Brent María y Joan Núñez por estar conmigo en cada paso durante toda mi carrera, sin ellos nada hubiera sido posible.

A mi amiga y compañera, Leticia Martínez, eternamente agradecida con Dios por poner a este tremendo ser humano en mi camino, le agradezco porque siempre busco la manera de ayudarme y darme ánimos cuando más lo necesite, por ser mi confidente y por no dejarme vencer ante las adversidades que se presentaron durante esta larga trayectoria.

A mis pacientes, Eleodora Familia, Omar Alexander, Nurys Medina, Zilef Feliz, Celeste Encarnación, Alexander Feliz, entre otros, porque a pesar de que los menciono como mis pacientes, son también mi familia y sin duda alguna sin ustedes esto no hubiera sido posible.

A mi compañera de tesis, Rocío Encarnación, le agradezco porque estuvimos juntas en cada una de las dificultades que se nos presentaron a lo largo de este proceso y aun así poder concluir de manera satisfactoria con este sueño.

A mis asesoras, Sonya Streese y Laura Morillo, por haberme guiado en este proyecto, en base a sus experiencias y sabiduría han sabido direccionar mis conocimientos, gracias por todo el apoyo, tiempo y paciencia brindada en el desarrollo de esta tesis.

Estoy eternamente agradecida con cada una de las personas que aportaron un granito de arena para que este sueño sea cumplido.

¡Gracias!

Aylin Zabala Medina.

Índice

Resumen.....	10
Introducción	11
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DEL ESTUDIO	13
1.1. Antecedentes del estudio	13
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	13
1.1.2. Antecedentes nacionales.....	18
1.1.3. Antecedentes locales	19
1.2. Planteamiento del problema.....	20
1.3. Justificación	22
1.4. Objetivos.....	24
1.4.1. Objetivo general	24
1.4.2. Objetivos específicos.....	24
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Tejidos periodontales	25
2.1.1. Hueso alveolar	26
2.1.2. Cemento.....	27
2.1.3. Ligamento periodontal	27
2.1.4. Líquido crevicular	28
2.1.5. Encía	29
2.2. Estructuras dentales	30
2.2.1. Esmalte.....	30
2.2.2. Pulpa	31
2.2.3. Dentina	32
2.2.4. Túbulos dentinarios	33
2.3. Sensibilidad dental.....	34
2.4. Hipersensibilidad dental	35

2.5.Lesiones cervicales no cariosas	37
2.5.1. Abfracción	37
2.5.2. Abrasión	39
2.5.3. Erosión.....	39
2.5.4. Corrosión por estrés.....	40
2.6.Recesión gingival.....	41
2.7.Bruxismo.....	42
2.8.Atrición	43
2.9.Permeabilidad	44
2.10.Permeabilidad dentinaria	45
2.11.Conductividad hidráulica	46
2.12.Teoría hidrodinámica propuesta por Brännström	46
2.13.Modelo experimental para estudiar la conductividad hidráulica propuesto por Pashley.....	47
2.14.Ecuación de la conductividad hidráulica de la dentina.....	48
2.15.Dentífricos desensibilizantes	48
2.16.Arginina	49
2.17.Carbonato de calcio	49
2.18.Nitrato potásico.....	50
2.19.Fluoruro de sodio	51
2.20.Triclosán	52
CAPÍTULO III. LA PROPUESTA.....	54
3.1.Hipótesis	54
3.2.Variables y operacionalización de las variables	55
3.2.1. Variable independiente.....	55
3.2.2. Variable dependiente	55
CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO	56

4.1. Tipo de estudio.....	56
4.2. Localización, tiempo.....	56
4.3. Universo y muestra	56
4.3.1. Universo	56
4.3.2. Muestra.....	56
4.4. Unidad de análisis estadístico	57
4.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	57
4.5.1. Criterios de inclusión.....	57
4.5.2. Criterios de exclusión	57
4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información ...	58
4.6.1. Selección de la muestra	59
4.6.2. Recolección de la muestra	59
4.6.3. Desinfección de la muestra.....	60
4.6.4. Preparación de la muestra.....	61
4.6.5. División de los grupos a estudiar	63
4.6.6. Montaje del modelo experimental similar al de Pashley et al.	67
4.6.7. Procedimiento para determinar la conductividad hidráulica.....	68
4.7. Plan estadístico de análisis de la información	70
4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación	70
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS	72
5.1. Resultados del estudio	72
5.2. Discusión	78
5.3. Conclusión	81
5.4. Recomendaciones	82
6. Referencias bibliográficas.....	83
7. Anexo	95
Glosario.....	101

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina. Las muestras estaban constituidas por discos de dentina obtenidos de 60 terceros molares extraídos, distribuidos en tres grupos de trabajo, conformados por 20 discos cada uno: los cepillados en ambas caras del disco durante un rango de dos minutos con a) Colgate Total 12 (grupo control); b) Colgate sensitive Pro-alivio inmediato, con 8% arginina como agente desensibilizante; y c) Oddent desensibilizante, con 5% nitrato potásico como agente desensibilizante. Se utilizó un modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al. cuyo propósito fue medir la conductividad hidráulica en cada grupo de trabajo. Los datos fueron tabulados en tablas mediante Microsoft Excel, y analizados estadísticamente con las pruebas ANOVA y HDS de TUKEY. Con la realización de este estudio se obtuvo como resultado, que en los agentes desensibilizantes se aprecia diferencia significativa donde el 5% nitrato potásico logró mayor efecto en la conductividad hidráulica de la dentina ($p < 0.05$); siendo este agente el más efectivo.

Palabras claves: *Arginina, conductividad, dentina, hidráulica, nitrato.*

Introducción

La conductividad hidráulica de la dentina es la propiedad que tiene un material de difundir por medio de sí mismo el paso del agua destilada, ha sido un campo de investigación con el pasar del tiempo en la odontología, siendo Pashley et al¹. unos de los pioneros en este tema desde antes de la creación de su modelo experimental para medir la misma.

Existe íntima relación entre la conductividad hidráulica de la dentina y la hipersensibilidad dentinaria, ya que, la dentina está formada por túbulos dentinarios, distribuidos de manera perpendicular y orientados desde la pulpa dental hasta alcanzar el límite amelodentinario, confiriendo estos túbulos la capacidad de la dentina ser permeable, que no es más que la capacidad de que un solvente o solución atraviese un material; en esto, cuando los túbulos dentinarios se encuentran expuestos ocurre la hipersensibilidad dentinaria, siendo la teoría hidrodinámica de Brannstrom la aceptada para explicar esta condición. Esta teoría señala que la movilidad de fluido a través de los túbulos dentinarios causado por una incitación externa, estimula las terminaciones nerviosas provenientes de la pulpa dental provocando así mismo una sensación de dolor^{1,2}.

La problemática de la hipersensibilidad dentinaria afecta en mayor proporción a los pacientes comprometidos periodontalmente, que son los más presentes en las consultas odontológicas, ya que en dichos pacientes se observa en su mayoría recesiones gingivales. Por lo anterior citado, la hipersensibilidad dentinaria se ha posicionado entre las causas más comunes de visitas odontológicas, no obstante, la misma puede ser producto de la instrumentación realizada posterior a una profilaxis dental o un tratamiento periodontal, como raspado y alisado radicular, y cirugías de índole periodontal³.

Debido al inquietante dolor y molestia, la gran mayoría de los pacientes optan por el uso de dentífricos desensibilizantes como solución terapéutica, incluso sin prescripción previa del odontólogo, con el propósito de erradicar el problema. Entre estas soluciones terapéuticas se encuentran los dentífricos desensibilizantes a base de arginina y nitrato potásico.

Según numerosos estudios, la arginina ha demostrado la capacidad de penetrar a los túbulos dentinarios expuestos y lograr su sellado, mientras que el nitrato potásico reduce

la hipersensibilidad dentinaria por medio de la acumulación de iones de potasio, provocando una respuesta menor a los molestos estímulos^{4,5}

La mayoría de estos estudios son de tipo in vivo, donde su efectividad en comparación con otros dentífricos se demuestra por sí sola; sin embargo el estudio in vitro de estos agentes desensibilizantes se hace necesario, ya que permitirá observar más a fondo su manera de actuar de forma oclusiva o sellando los túbulos dentinarios expuestos; es por ello que el propósito de este estudio fue evaluar el efecto de dos dentífricos desensibilizantes (arginina 8% y nitrato de potasio 5%) en la conductividad hidráulica de la dentina, determinando la misma por medio del montaje de un modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al, esclareciendo si realmente son sellados los túbulos dentinarios expuestos por la acción de los agentes desensibilizantes antes mencionados, evitando la hipersensibilidad dentinaria.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DEL ESTUDIO

1.1. Antecedentes del estudio

1.1.1. Antecedentes internacionales

En el año 2014, Fernández et al.⁴ realizaron un estudio tipo observacional en vivo, para determinar la influencia de dos dentífricos con agentes desensibilizantes en la conductividad hidráulica de la dentina, en Santiago, Chile. Se valieron de 60 terceros molares sanos para formar su muestreo, sin contacto oclusal, recientemente extraídos y correctamente desinfectados, divididos en tres grupos. Se evaluaron dos pastas, Sensodyne pro-alivio a base de un 8% de Acetato de estroncio y Colgate Sensitive pro-alivio cuyos ingredientes son: un 8% de arginina, bicarbonato de calcio y carbonato de calcio. Los terceros molares fueron seccionados hasta obtener de cada uno discos dentinarios con aproximadamente 0.1mm de grosor. Se cepillaron los discos con cepillos eléctricos de la marca Oral-B Pro-Salud Power, donde, un primer grupo control fue cepillado utilizando solo agua destilada, un segundo grupo fue cepillado utilizando el dentífrico Sensodyne Pro-Alivio y un tercer grupo fue cepillado utilizando Colgate Sensitive Pro-Alivio, ambos dentífricos fueron retirados con chorro de agua destilada. Se realizó un montaje con similitud al modelo experimental propuesto por Pashley para determinar el flujo. Como resultado se determinó que ambos dentífricos redujeron de manera significativa el paso de fluidos en la dentina en comparación con los resultados obtenidos del grupo control.

En el año 2015, Romero et al.⁶ realizaron un estudio de tipo experimental prospectivo, realizando una comparativa en la conductividad hidráulica de la dentinaria en base al tiempo que tardó cada desensibilizantes con base de oxalatos, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, Chile. Se confeccionaron 45 discos de dentina humana procedentes de la extracción de terceros molares sin caries en pacientes de edades comprendidas entre 16 - 30 años, dividiéndolos en tres grupos de estudios: a, b, c, compuestos por 15 muestras cada grupo. Cada grupo fue tratado con ácido oxálico de la marca BisBlock por 15, 30, y 60 segundos; el efecto oclusivo y la medida de la conductividad hidráulica en cada disco de dentina fue determinada luego de la colocación

del grabado ácido, la aplicación del ácido oxálico y después de siete y 14 días de haberse mantenido en suero fisiológico. Para el análisis estadístico se utilizó el test de ANOVA y post hoc de Games-Howell. Como resultado se obtuvo que hubo una disminución significativa en la permeabilidad dentinaria con el uso de desensibilizantes dentinarios. Se concluyó que los desensibilizantes dentinarios son eficaces en reducir la conductancia hidráulica independiente del tiempo de aplicación, la misma es de tipo temporal, ya que tras siete días la permeabilidad retorna a valores cercanos a los iniciales.

En el año 2015, Bubtenia et al.⁷ realizaron una revisión literaria sobre la hipersensibilidad dentinaria. Se recopilaron varios estudios que mostraron que la incidencia de la hipersensibilidad dentinaria es más popular en rangos entre 10-30% de la población que oscila entre las edades de 20-50 años, estas variaciones fueron conducidas por diferencias de población, hábitos y métodos de investigación que se les realizaron a los pacientes, como interrogatorios y exámenes clínicos. Igualmente se encontró un estudio que mostró que la hipersensibilidad dentinaria afecta en mayor probabilidad a las mujeres que a los hombres y atribuyen su causa a factores hormonales y dietéticos, sin embargo, tanto hombres como mujeres son susceptibles; los dientes más propensos a padecer esta condición son los caninos y premolares y el área más comúnmente afectada es la cervical. Otros estudios señalaron que la exposición de la dentina puede resultar de características anatómicas en el área cemento-esmalte, como pueden ser: la recesión gingival, producto de malas técnicas de cepillado, un cepillado brusco o con aplicación de mucha fuerza y la falta de cepillado, otra causa puede ser por el uso de aparatos dentales, atrición y erosión. Finalmente se llegó a la conclusión de que, el manejo clínico de la hipersensibilidad dentinaria depende principalmente de identificar y eliminar la causa y los factores predisponentes, esta estrategia debe iniciarse con la prevención, manejo del cuidado oral e intervenciones por parte del clínico.

En el año 2016, Gil et al.⁸ realizaron una revisión bibliográfica estructurada en artículos de tipo clínicos e in vitro referente a tratamientos para la hipersensibilidad dentinaria en el siglo XXI. La metodología utilizada consistió en buscar bibliografías, apoyándose en las bases de datos de Medline, PubMed, Cochrane Library y Embase entre las fechas de enero 2004 y enero 2014. Como resultado se obtuvo que basándose en los estudios clínicos las pastas a base de bio-cristales, tales como: el fósforo, calcio, silicato y

mayormente arginina y fluoruro de estaño, mostraron mejores resultados ante la sensibilidad dental, aparte de ser estas pastas a base de bio-cristales más eficientes que las a base de nitrato de potasio. Los estudios in vitro evaluaron la permeabilidad de la dentina utilizando sistemas de filtración similares al de Pashley, y los que mayormente mostraron sellado de los túbulos dentinarios fueron las pastas a base de bio-cristales y la hidroxiapatita, mostrando que igualmente estos agentes resisten mejor a la exposición de ácidos. Los resultados arrojaron que, no existe un producto ideal, los odontólogos utilizan grandes variedades de agentes desensibilizantes sin realmente saber que estos productos vayan a resultar eficaces o no y sin brindar un por qué la aplicación de un producto y otro no.

En el año 2017, Kopycka-Kedzierski et al.⁹ realizaron un estudio de cohorte y prospectivo para identificar el manejo de la hipersensibilidad a la dentina por profesionales de la red nacional de investigación basada en la práctica dental, basándose en un cuestionario administrado antes del inicio de un estudio clínico, en Estados Unidos. Se constituyó una muestra de 185 dentistas. A los dentistas elegidos que ejercían la práctica en ese momento se les facilitaron un cuestionario respecto a los métodos que ellos prefieren para determinar y brindar tratamiento para la hipersensibilidad dentinaria en la práctica y sus creencias sobre los factores predisponentes. El análisis se realizó con el software estadístico SAS Release 9.4; los valores inferiores a 0.05 se consideran estadísticamente significativos. Como resultado se obtuvo que el 48% reportó que para el diagnóstico se guían de la respuesta espontánea del paciente al momento de realizar el examen dental, el 26% por la aplicación de aire a presión, el 12% rascando la dentina con un explorador dental, el 6% el paciente les informa luego de la consulta, el 4% usando otros métodos como el endo-ice y el 2% aplicando agua fría. En cuanto a su manejo el 97% para sus tratamientos utilizan fórmulas con fluoruro seguidos por desensibilizantes como pastas con nitrato de potasio; 42% reportó utilizar productos como glutaraldehído/HEMA de manera rutinaria y 52-54% aplicación de agentes como bonding en restauraciones. Con relación a sus creencias a los factores predisponentes 66% atribuye su causa a la recesión gingival, 58% a factores como abrasión, erosión, abfracción y atrición, 32% asocian el bruxismo como factor predisponente y 17-15% atribuye su causa al consumo de cítricos y bebidas carbonatadas. En conclusión, los profesionales utilizan múltiples métodos para diagnosticar la hipersensibilidad dentinaria, las pastas dentales que contienen nitrato de

potasio y fluoruro son los tratamientos desensibilizantes más utilizados para controlar la hipersensibilidad en la práctica, igualmente se atribuye su causa a las recesiones gingivales, abfracción, desgastes, bruxismo y fallas en la unión cemento-esmalte (adhesión).

En el año 2017, Mira et al.¹⁰ realizaron un estudio de tipo observacional y longitudinal, para determinar que tanta eficacia puede brindar de un dentífrico a base de dióxido de silicio obliterante en pacientes que presenten hiperestesia dentinaria en la Ciudad de La Habana, Cuba. El dentífrico se colocó tres veces al día durante 28 días; se evaluó de forma clínica, antes y después de la colocación, en las 48 horas, 96 horas y en los días siete, 14, 21 y 28 del estudio. Se evaluó la eficacia en cuanto a su reducción en la hipersensibilidad dental determinada mediante la técnica táctil y escala de Schiff, también la percepción del producto utilizando un cuestionario de evaluación subjetiva para esto. En los resultados se obtuvo que la hipersensibilidad dental demostró una reducción temporal durante el estudio y fue significativa a partir del quinto día, aumentando a medida que avanzó el tratamiento. En conclusión, el dentífrico administrado tres veces al día logra reducir la hipersensibilidad dental de manera significativa a partir del quinto día, pero luego aumenta con el tiempo.

En el año 2018, Moreno et al.¹¹ realizaron una revisión narrativa sobre el uso de pastas dentales y enjuagues bucales en el manejo de la hipersensibilidad dentinaria en adultos. Como metodología se buscó la evidencia científica en las bases de datos PubMed, Epistemonikos, EBSCO, BEIC y Cochrane Library obteniendo en total 36 artículos, en donde dentro de estos se encontraban 29 ensayos clínicos de forma aleatorizada y siete revisiones sistemáticas; de cada uno se evaluó el nivel y evidencia, riesgo de sesgo y ética. Cinco probaron eficacia en colutorios, dos realizaron una comparativa con dentífricos y colutorios y 22 evaluaron sólo el uso de dentífricos. Los agentes desensibilizantes analizados que se encontraron fueron: sales de potasio, arginina, nano-hidroxiapatita, fosfosilicato de calcio y sodio, y sales de estroncio. En conclusión, los ensayos clínicos mostraron una reducción en la hipersensibilidad dentinaria con algunos de los agentes utilizados en la medida inicial y, que puede ser recomendable el uso de nitrato y citrato de potasio, arginina, fosfosilicato de calcio y sodio y nano-hidroxiapatita en pastas bucales para el tratamiento de la hipersensibilidad.

En el año 2018, Ilusión et al.³ realizaron una revisión literaria sobre las consideraciones periodontales de la hipersensibilidad dentinaria. Se obtuvo como resultado que, la hipersensibilidad dentinaria, abreviada por sus siglas HD, es un dolor agudo, provocado, exposición de la dentina a factores térmicos, táctiles o químicos y que no se atribuye a ninguna patología; diversas publicaciones señalan que sus causas se atribuyen en gran parte a la abrasión, la erosión dental, abfracción, atrición, recesión gingival, características anatómicas de la unión cemento-esmalte y las enfermedades periodontales y sus tratamientos. Diversos autores señalan en sus publicaciones que la mayoría de pacientes que pasan por tratamientos periodontales son sujetos a la realización de raspado y alisado radicular, el cual resulta ser indispensable para ejecutar el tratamiento de la enfermedad periodontal, también cirugías periodontales, en estos casos no solo se eliminan agentes microbianos de la superficie radicular, sino que también cemento dental y tejido dentinario. Debido a la instrumentación queda una capa de "frotis" que puede hacer que las bacterias migren a los túbulos dentinarios, estos a su vez quedan expuestos, lo que ocasiona hipersensibilidad dentinaria. Kopycka-Kedzierski y una serie de autores evaluaron a través de cuestionarios que la mayoría de los dentistas utilizan como tratamiento nitrato de potasio y fluoruros ante situaciones de hipersensibilidad, pero información tomada por el estudio de Schmidlin y Sahrman señala que el correcto manejo ante pacientes con hipersensibilidad es la realización de un diagnóstico y que señale los cambios en los tejidos duros y blandos, que permita conocer y analizar la dieta del paciente y sus hábitos de higiene para de esta forma determinar la verdadera razón de la hipersensibilidad y brindar un correcto tratamiento. En conclusión, se han publicado diversos estudios donde se comprueba la eficacia de ciertos agentes ante la hipersensibilidad dentinaria, pero no existe un tratamiento definitivo que elimine esta problemática en todos los pacientes. Es importante conocer los factores etiológicos y desencadenantes, también analizar la dieta del paciente y sus hábitos de higiene oral, para si es necesario modificarlos y emplear la terapéutica más adecuada mediante un tratamiento conservador, como también la prescripción, para de esta forma disminuir o eliminar la hipersensibilidad.

1.1.2. Antecedentes nacionales

En el año 2016, Villabrille¹² especialista en endodoncia, publicó un artículo para evitar la sensibilidad dental, en Santo Domingo, República Dominicana. La doctora señaló que al menos el 33% de la población sufre o ha sufrido sensibilidad dental, pero no han sabido interpretar los síntomas. Villabrille cita que existen casos en que los síntomas desaparecen durante un tiempo por el simple uso de pastas que contienen una mayor cantidad de flúor, pero a la larga las molestias continúan y el paciente debe acudir al odontólogo. Si al ingerir comidas o bebidas frías, calientes, dulces o ácidos y el paciente siente ligeras punzadas en un diente o varios dientes es indicativo de que está ocurriendo un cuadro de sensibilidad dentaria. La doctora concluye el artículo con que el tratamiento a elección siempre será la prevención y que igualmente el uso de cepillos de cerdas suaves, la realización regular de profilaxis dentales, aplicación de flúor y controlar ingerir alimentos muy ácidos son puntos claves a seguir para prevenir la hipersensibilidad dental.

En el año 2017, Alcántara¹³ publicó un artículo en el periódico El Día, en el cual realizó una entrevista al Dr. Wadid Castillo, especialista en periodoncia, para aprender a evitar la sensibilidad en los dientes, en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. El doctor explicó que la duración y frecuencia del cepillado con elementos abrasivos presentes en algunas pastas dentales o el uso de bicarbonato de calcio provoca un desgaste en el tejido dentario denominado abrasión; estas lesiones aumentan de tamaño y como consecuencia hacen que el esmalte dental desaparezca exponiendo así la dentina, lo que provoca molestias desagradables al momento del paciente ingerir alimentos y bebidas frías o calientes, dulces o ácidas; además, señaló que esta patología puede ocurrir mayormente en adultos con edades comprendidas entre 18 a 45 años, por ser más propensos. Castillo explicó que también puede ocurrir por otras causas, como erosión o bruxismo y que a menudo se muestran en consulta muchos pacientes quejándose de este problema. El odontólogo concluyó que, lo primero es conocer la causa que provoca la sensibilidad dental y que luego se indicaría un cepillo de cerdas suaves y elementos desensibilizantes como pastas o enjuagues, durante aproximadamente seis meses y en caso de la problemática continuar se indican tratamientos dentales más profundos.

1.1.3. Antecedentes locales

No se han encontrado.

1.2. Planteamiento del problema

La hipersensibilidad dental es uno de los problemas dentales más comunes y frecuentes en la consulta odontológica, caracterizada por dolor breve, agudo, producto de la exposición de los túbulos dentinarios, respondiendo a estimulaciones táctiles, térmicas, osmóticas o químicas y asociado a factores desencadenantes, como: recesiones gingivales, erosión, abrasión, abfracción, mala higiene oral, restauraciones insatisfactorias, además, de interferir en la calidad de vida de los pacientes^{14,15}.

Esta problemática es frecuente en los pacientes tratados periodontalmente, aparece de manera espontánea producto de las exposiciones de las raíces por las recesiones gingivales, la formación de bolsas periodontales, o posterior a la realización del raspado y alisado radicular, el cual es imprescindible en el tratamiento de los pacientes comprometidos periodontalmente, principalmente en los que presentan periodontitis. La presencia de la hipersensibilidad dental posterior a este procedimiento es muy frecuente y se atribuye a la instrumentación de las raíces, que no solo elimina los depósitos microbianos alojados en estas, sino, también elimina el cemento y parte del tejido dentinario, dando como resultado la exposición de los túbulos³.

Sin embargo, en la actualidad existen soluciones terapéuticas que pueden resultar eficaces, tales como dentífricos con agentes desensibilizantes, que en su mayoría se encuentran en combinación con otros agentes y que prometen la eliminación de la hipersensibilidad dentinaria mediante el sellado de los túbulos dentinarios, siendo altamente demandados por pacientes e igualmente recomendados por estudios, principalmente los de a base de 8% de arginina y 5% de nitrato potásico¹⁶.

Según estudios las pastas dentales que contienen arginina resultan ser eficaces en reducir la hipersensibilidad dentinaria al instante, incluso aplicando la misma antes de realizar tartrectomía, penetrando en los túbulos expuestos para lograr su sellado, mientras que las pastas desensibilizantes a base de nitrato potásico han demostrado su eficacia a partir de la segunda y cuarta semana siendo su mecanismo de acción la acumulación de iones de potasio para lograr un sellado en los túbulos expuestos. Por tanto, para determinar por medio de la conductividad hidráulica el tiempo que tardan los agentes desensibilizantes,

8% de arginina y 5% de nitrato potásico, en surtir efecto, es decir en sellar los túbulos dentinarios, será necesario auxiliarse de un modelo experimental elaborado acorde al propuesto por Pashley et al. en el cual se observará de manera minuciosa la difusión de fluidos a través de la dentina. Por lo que en base a lo antes expuesto surgen las próximas preguntas de sistematización^{17,18}

Es por tanto necesario conocer:

¿Cuál es el efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina?

¿Cuál es el tiempo en que el agente desensibilizante a base de 8% arginina puede sellar los túbulos dentinarios expuestos?

¿Cuál es el tiempo en que el agente desensibilizante a base de 5% de nitrato potásico puede sellar los túbulos dentinarios expuestos?

1.3. Justificación

Con esta investigación se buscó determinar el efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina de manera in vitro por medio de dos pastas desensibilizantes que en su composición contuvieron estos agentes desensibilizantes como su principal componente activo; según estudios estos agentes desensibilizantes han demostrado mejores resultados en comparación con otros frente a la hipersensibilidad de la dentina, y siendo la mejor manera para evaluarlos por medio de la conductividad hidráulica de la dentina, ya que esta hace referencia al paso del agua destilada por medio de los túbulos dentinarios, auxiliándose así mismo en el montaje de un modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al.

Igualmente, demostró la causa que ocasiona la hipersensibilidad dentinaria por los túbulos expuestos explicando a su vez por qué ocurre dicho fenómeno y en qué condiciones se da, el mismo orientado a comprobar las hipótesis.

Los estudios de tipo in vivo son los mayormente realizados para la evaluación entre pastas desensibilizantes basándose en diversas técnicas como son escalas para medir la hipersensibilidad dentinaria y de este modo obtener un resultado definitivo, mientras que muy pocos son los estudios in vitro. Por dicho motivo hace falta evaluar más a fondo la forma en que actúan los agentes desensibilizantes, siendo el estudio tipo in vitro el adecuado para poder realizar un análisis profundo, ya que de esta forma se demostró dentro de esta alternativa terapéutica cual agente desensibilizante resultó ser más práctico y proporcionó un efecto con mayor rapidez y durabilidad.

Así mismo, se contribuyó con investigaciones anteriores que han sugerido su realización, y del mismo modo, brindó al profesional de la odontología la oportunidad de elegir adecuadamente un dentífrico desensibilizante que cumpla con todas las características necesarias para abordar la problemática de cada paciente en particular.

Complementando lo anteriormente citado, la importancia de esta investigación igualmente recae en que la hipersensibilidad dentinaria corresponde a un asunto bucal tanto en la población juvenil como en la adulta, producto de una respuesta exagerada

frente a diversos estímulos que afectan a la dentina por encontrarse sus túbulos abiertos. Su etiología es multifactorial y la presencia de esta produce dolor que va de leve a moderado, llegando incluso a convertirse en una molestia de tipo constante¹⁵.

Los tratamientos para la hipersensibilidad dentinaria tienen por objetivo obstaculizar el dolor causal a través de agentes aplicados por el odontólogo o el paciente, los cuales realizan una acción oclusiva o disminuyen la transmisión neural hacia la pulpa evitando así el dolor o las molestias que pueda tener el paciente. Sin embargo, pese a las distintas alternativas para su tratamiento aún los estudios no han señalado un método más efectivo, aunque sí se ha mostrado que las pastas desensibilizantes son las más utilizadas para tratar esta problemática¹⁵.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina, por medio de un estudio in vitro.

1.4.2. Objetivos específicos

1.4.3. Identificar el tiempo en que el agente desensibilizante a base de 8% arginina puede sellar los túbulos dentinarios expuestos.

1.4.4. Identificar el tiempo en que el agente desensibilizante a base de 5% nitrato potásico puede sellar los túbulos dentinarios expuestos.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

Los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico han sido entre los dentífricos desensibilizantes los agentes más recomendados para tratar la problemática de hipersensibilidad dentinaria que tanto afecta a los pacientes que son en su mayoría tratados con procedimientos de índole periodontal, por lo que apoyándose en esto se ha decidido realizar una investigación de tipo in vitro en la cual se logre observar si estos agentes cumplen con la función de cerrar los túbulos de la dentina que están expuestos y determinar la eficacia de estos por medio de un modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al.

Por tanto se desglosarán a continuación los siguientes temas y subtemas: tejidos periodontales (hueso alveolar, cemento, ligamento periodontal, líquido crevicular, encía), estructuras dentales (esmalte, pulpa, dentina, túbulos dentinarios), sensibilidad dental, hipersensibilidad dental, lesiones cervicales no cariosas (abfracción, abrasión, erosión, corrosión por estrés, recesión gingival) bruxismo, atrición, permeabilidad, permeabilidad dentinaria, conductividad hidráulica, teoría hidrodinámica propuesta por Brännström, modelo experimental para estudiar la conductividad hidráulica propuesto por Pashley, ecuación de la conductividad hidráulica de la dentina, arginina, dentífricos desensibilizantes, carbonato de calcio, nitrato potásico, fluoruro de sodio, triclosán.

2.1. Tejidos periodontales

Los tejidos periodontales en conjunto forman el periodonto, el cual se define como el grupo de tejidos que conforman el soporte y proveen de la protección necesaria al órgano dentario. Los elementos que constituyen el periodonto son: el cemento, el hueso alveolar y el ligamento periodontal¹⁹.

El cemento se encarga de rodear la porción radicular de la dentina, el cual forma parte del periodonto de inserción. El hueso alveolar conforma el alveolo, el cual es odontodependiente, lo cual significa que su formación se realiza al mismo momento que la del diente y se pierde con este. El hueso alveolar y el cemento se unen por medio del

ligamento periodontal, el cual se ocupa de mantener unido el diente al hueso alveolar y soportar las fuerzas de la masticación¹⁹.

En general, el cemento, el hueso alveolar y el ligamento alveolar crean el denominado periodonto de inserción, lo cual constituye el aparato de sostén. Durante la infancia y la adolescencia los tejidos periodontales continúan en crecimiento y desarrollándose hasta la aparición de nuevos dientes, esto significa que no se puede realizar una descripción estable del tejido periodontal normal, ya que este cambia según la edad de cada persona¹⁹.

Todas estas estructuras están protegidas por el periodonto de protección, que está formado por la encía, que es la porción de tejido que envuelve el cuello de los dientes, y la unión dentogingival, que se encarga de unir la encía al diente. Estas estructuras son las encargadas de aislar el periodonto de inserción del medio bucal¹⁹.

Estos tejidos se dividen en dos grupos: los tejidos blandos que están conformados por el ligamento periodontal y la encía, los cuales rodean otras estructuras o tejidos, y los tejidos duros que están conformado por el cemento y el hueso alveolar, los cuales cumplen con la función de brindar unión a las estructuras o tejidos¹⁹.

2.1.1. Hueso alveolar

Este es el encargado de proteger y sostener los dientes del maxilar y la mandíbula; se encuentra a nivel del ápice radicular un límite arbitrario que mantiene alejado el hueso alveolar del cuerpo del maxilar superior e inferior. Su origen embriológico es en la condensación inicial del ectomesénquima cerca del germen dentario del primer diente. Se encuentra conformado por hueso alveolar propio, donde se insertan las fibras de Sharpey; hueso compacto, compuesto por la cortical vestibular y oral, y hueso esponjoso, el cual está en medio del hueso propio y compacto. Es un tejido conjuntivo mineralizado y consta de un 60% de materia inorgánica, un 25% de materia orgánica y un 15% de agua²⁰.

Otra de sus funciones además de brindar soporte a los dientes en el hueso del maxilar superior e inferior y para la inserción de los músculos, actúa como almacén a la médula ósea y actúa como reservorio de iones de calcio²⁰.

Este se muestra como una estructura conformada por cristales de fosfato de calcio en forma de hidroxiapatita distribuidos los mismos sobre una matriz de colágeno. En el hueso se produce una remodelación de forma constante que puede ser tanto en las propiedades mecánicas como metabólicas²¹.

Al estar formado por células este asume el rol de tejido, siendo las células que lo componen las responsables de la remodelación y reparación, formando así mismo un nuevo hueso o tejido fibroso. Cuando existe una lesión en el hueso hay una capacidad única de regeneración y reparación sin haber presencia de cicatrices, aunque en algunos casos por el tamaño de la lesión el tejido óseo no llega a regenerarse por completo²¹.

2.1.2. Cemento

Es un tejido conjuntivo calcificado que se encarga de cubrir la dentina de la raíz y en donde se insertan las fibras del ligamento periodontal. Es considerado como "hueso de anclaje" y único tejido dental específico del periodonto. Su grosor es variable, solo el tercio coronal puede medir alrededor de 16-60 μ m. Es muy fácil de remover por la acción del cepillado o por la instrumentación dental si queda expuesto por recesión gingival o formación de una bolsa periodontal, de forma que la dentina, queda expuesta²⁰.

Al igual que el hueso alveolar y la dentina, está constituido por fibras de colágeno incluidas dentro de una matriz orgánica calcificada. Consta de un peso de alrededor de 65% de materia inorgánica, principalmente hidroxiapatita, un 23% de materia orgánica y un 12% de agua. El volumen de estas proporciones es de 45, 33 y 22% respectivamente²⁰.

2.1.3. Ligamento periodontal

Comúnmente se entiende por ligamento a una unión entre dos huesos. La raíz del diente está sujeta al alvéolo en el hueso alveolar a través de un tejido conjuntivo denso y fibroso considerado como un ligamento. El ligamento periodontal se podría definir como el tejido de inserción entre el diente y el hueso alveolar. Tiene como función soportar las fuerzas por desplazamiento y proteger los tejidos dentales de excesivas cargas oclusales, en el

proceso de erupción dental mantiene al diente en posición funcional y es el causante de que surjan cambios de posición que se efectúan en el diente posterior a una extracción, atrición o carga oclusal excesiva. Sus mecanorreceptores intervienen en el control neurológico de la masticación²⁰.

Autores citan que el ligamento periodontal es un tejido rico en vascularización y que alrededor del 10% de su volumen es comprendido por vasos sanguíneos y que además proporciona amortiguación hidráulica frente a las fuerzas que son aplicadas al mismo, como también genera altas tasas de perfusión las cuales son necesarias para el recambio o la regeneración tisular. El flujo sanguíneo en el ligamento periodontal actúa amortiguando las fuerzas, regulándose por la ley básica hidráulica, lo cual refiere que todo líquido transmite la misma presión por unidad de área en todas las direcciones; de esta manera la carga es amortiguada evitando así un daño en los tejidos periodontales²².

Desde el punto de vista de los biomateriales, el ligamento periodontal es una sustancia compleja de fibras reforzadas; responde a las fuerzas de forma viscoelástica y con un comportamiento no lineal. Otras investigaciones consideran que el ligamento periodontal es isotrópico viscoelástico de comportamiento lineal, y otros consideran, que es anisotrópico de comportamiento lineal y no lineal²².

2.1.4. Líquido crevicular

El líquido crevicular, también denominado fluido crevicular gingival, es un exudado de tipo inflamatorio en donde se encuentran leucocitos polimorfonucleares entre otras sustancias que son antimicrobianas. Participa en el mecanismo de defensa de la unión dentogingival²⁰.

Otra definición cita que no es un líquido que remueve únicamente bacterias y otros componentes de forma mecánica, sino, que está compuesto de lisozimas, inmunoglobulinas y polimorfonucleares neutrófilos. Se origina del líquido intersticial y los vasos sanguíneos, llamado esto extravasación plasmática. Cuando se desarrolla un proceso inflamatorio en las encías o en cualquier otro lugar anatómico como resultado se

obtiene edema, por el ensanchamiento de los vasos sanguíneos. Un exceso de fluido en las encías puede aumentar el flujo y densidad del fluido crevicular²³.

Este por otro lado, constituye un extravasado plasmático que se obtiene a través del surco gingival de manera no invasiva. Conformado por moléculas del suero, que están hospedadas en el periodonto, leucocitos y bacterias derivadas de la placa subgingival. Frente a la inflamación este fluido contiene compuestos provenientes de procesos de destrucción de la matriz extracelular que aporta factores asociados a la actividad osteoclástica con el estado de salud o enfermedad de los tejidos periodontales²⁴.

2.1.5. Encía

La encía corresponde a la zona de mucosa oral que rodea los dientes y cubre el hueso alveolar. Se considera uno de los tejidos que conforman el periodonto por crear una conexión con el diente por medio del surco gingival, y brinda protección al tejido de soporte subyacente en el medio bucal. Es la única inserción que posee el cuerpo de un tejido blando y un tejido calcificado expuesto al medio externo²⁰.

La encía también es una membrana mucosa de epitelio-conectivo cuyo origen embriológico es doble. El epitelio que la cubre es derivado del ectodermo, que también tapiza la cavidad bucal y el tejido conectivo subyacente proveniente del mesénquima cefálico o ectomesénquima¹⁹.

En la porción coronaria la encía hace su terminación en el margen gingival libre, apicalmente sigue su trayectoria con la mucosa que cubre el proceso alveolar, delimitándose por la unión mucogingival. La encía según su firmeza de fijación se divide en: encía libre o marginal y encía fija o adherida. La encía libre forma la zona de la mucosa que no está en unión con el hueso adyacente y que se extiende desde el borde gingival libre al surco gingival. La encía adherida está unida al periostio del hueso alveolar y va desde el surco gingival hasta el surco mucogingival, que separa la mucosa de masticación de la mucosa de revestimiento alveolar¹⁹.

Si se encuentra sana es de color rosa, firme, con márgenes finos y de forma festoneada lo que le permite estar ajustada al contorno de los dientes. Su color varía según la pigmentación de melanina que posea el epitelio, por el grado de queratinización, la vascularización y por la naturaleza fibrosa del tejido conjuntivo subyacente²⁰.

Mientras que, por otro lado, una enfermedad en las encías puede variar desde una simple inflamación en la misma denominada gingivitis, a repercusiones más graves de los tejidos y el hueso que sostienen los dientes. La gingivitis es una enfermedad de las encías, leve, en donde la encía se torna enrojecida e hinchada, pudiendo llegar incluso a sangrar con facilidad, por lo general se puede revertir con un correcto cepillado, la utilización del hilo dental y profilaxis regulares en el odontólogo. La gingivitis no tratada puede convertirse en periodontitis, en esta fase, se destruyen los tejidos que dan soporte a los dientes en caso de no ser tratada²⁵.

2.2. Estructuras dentales

Todos los dientes están básicamente conformados por los siguientes tejidos: esmalte, dentina y pulpa; el esmalte dental y la dentina, son clasificados como tejidos duros, por el motivo de contener una alta cantidad de minerales, el calcio como el principal mineral, por lo cual estos se definen como tejidos calcificados. Por otro lado, la pulpa constituye el empaque de los vasos sanguíneos y los nervios, por lo que entra dentro de la clasificación de los tejidos blandos²⁶.

La función de cada una de estas estructuras dentales son las de resistir las fuerzas masticatorias sin que los mismos sean afectados e igualmente brindar efecto sensorial a los dientes²⁷.

2.2.1. Esmalte

Capa avascular, irreparable, externa y protectora de la corona dental. Tiene el potencial de resistir los efectos y fuerzas fisicoquímicas, siendo estas propiedades reguladas por una asociación única entre los elementos que se encuentran en la configuración de los cristales del esmalte. El calcio y el fosfato son los componentes principales, lo cual forma

la hidroxiapatita, además de algunos oligoelementos que tienen un efecto profundo sobre el esmalte²⁸.

Igualmente, es aceptable decir que el esmalte dental es el tejido más duro del cuerpo humano. Compuesto por un 94% de fosfato cálcico conocido como hidroxiapatita, 4% de materia orgánica, lo que significa que el esmalte dental está conformado por cristales de hidroxiapatita cubiertos por una matriz orgánica, clasificándose, así como un material compuesto²⁸.

Otra definición es que en el cuerpo humano el esmalte dental representa el tejido más fuerte. Está altamente mineralizado, conteniendo entre el 92-96% material inorgánico, entre un 1-2% material orgánico y entre 3-4% de otros componentes como agua, el componente inorgánico que constituye el esmalte comprende principalmente la hidroxiapatita, mientras que la parte orgánica comprende proteínas, siendo principalmente la amelogenina, Ameloblastina y la tuftelina, estas presentan trazos de proteoglicanos y lipoides que en su mayoría desaparecen con el esmalte. La composición definitiva del esmalte lo hace ser no vital, frágil e irreparable, por lo cual, el soporte subyacente de la dentina se hace necesario para el funcionamiento adecuado del diente²⁸.

El grosor del esmalte varía según la superficie del esmalte. El esmalte es más grueso en las cúspides y más delgado en el tercio cervical del diente humano. La capa de esmalte que cubre las cúspides tiene un grosor de alrededor 2.5mm; la capa de esmalte superficial es más dura, radiopaca y menos porosa en comparación con el subsuelo²⁸.

En el envejecimiento el esmalte se torna más oscuros, lo cual significa que el color de la dentina que se encuentra debajo se refleja en la superficie, también se produce una reducción en el espesor del esmalte lo cual hace que el esmalte sea más propenso a desgastes, fracturas y traumas²⁸.

2.2.2. Pulpa

La pulpa dental, considerada un tejido altamente vascularizado e innervado, provee las funciones de nutrición, dentinogénesis, sensorial y defensiva del diente; también está

formada por células madre progenitoras, las cuales pueden proliferar y diferenciarse en odontoblastos formadores de dentina²⁹.

La pulpa contiene una población heterogénea de células madre con un alto potencial de diferenciación multilinaje. Los tratamientos endodónticos actuales se centran en la preservación del tejido pulpar y la regeneración de la pulpa dental después de las agresiones patológicas²⁹.

Es única porque en ella se encuentra una cámara rígida, que proporciona un resistente soporte mecánico y protección contra el medio oral en donde se encuentran varios microbios. Si pierde la integridad de su estructura la pulpa se verá en amenaza por estímulos contrarios en la boca, como pueden ser caries, grietas, fracturas, márgenes expuestos por restauraciones insatisfactorias, todo esto proporciona el medio para que los microorganismos y sus toxinas ingresen a la pulpa. Cuando los microorganismos acceden a la pulpa, esta inicialmente responde de manera inflamatoria y si no se trata esto progresa hasta convertirse en una infección pulpar (pulpitis) o en el peor de los casos una necrosis de la pulpa³⁰.

La inflamación de la pulpa también se extiende al hueso alveolar circundante causando periodontitis apical. La magnitud de los problemas pulpares trae consecuencias más graves como es la sepsis oral, que puede poner en peligro la vida del paciente, por tanto, su correcto diagnóstico y tratamiento son fundamentales³⁰.

2.2.3. Dentina

La dentina, también conocida como ebúmea o marfil, conforma el eje estructural del diente y el tejido de mineralización que proporciona el volumen de la pieza dentaria. Está cubierta como casquete por el esmalte en la porción coronal, y el cemento tapiza su porción radicular. Su interior está limitado por la cámara pulpar donde se encuentra la pulpa dental¹⁹.

El espesor varía según la pieza dentaria: los incisivos del maxilar inferior tienen entre 1 - 1.5mm, y los caninos y molares alrededor de 3mm. Por el crecimiento aposicional que

tiene la dentina, llamada dentina secundaria, su espesor es mayor en dientes viejos que en jóvenes¹⁹.

En la distribución de la dentina se distinguen dos componentes básicos, que son: la matriz mineralizada y los túbulos dentinarios, que la atraviesan en todo su espesor alojando procesos odontoblásticos. Los procesos odontoblásticos mantienen sus cuerpos en la periferia de la pulpa. Estas células generan matriz colágena en la dentina y están presentes en el proceso de calcificación de esta, e igualmente son responsables de su formación y mantenimiento¹⁹.

Posee un color blanco amarillento que puede cambiar de un individuo a otro, a lo largo de la vida. El color también depende del grado de mineralización de la dentina, si la pulpa esta vital o no, la edad, y pigmentos de origen endógeno y exógeno¹⁹.

Químicamente está formada por un 50% de contenido mineral de su volumen, cristales de hidroxiapatita ricos en carbonatos y pobres en calcio; 30% de matriz orgánica, mayormente colágeno tipo I; y 20% de fluido, parecido al plasma sanguíneo. Su microestructura está controlada por los túbulos dentinario³¹.

2.2.4. Túbulos dentinarios

Son túbulos extendidos en todo el espesor de la dentina que poseen formas cilíndricas y delgadas. Se extienden desde la pulpa hasta la unión cementodentinaria. Poseen una longitud que oscila entre 1.5-2mm, con paredes formadas por dentina peritubular, y estando formadas por una matriz de minerales que brindan una estructura y composición química característica. Los túbulos alojan los procesos odontoblásticos, entre la pared del proceso y los túbulos se encuentra un espacio denominado espacio periprocesal el cual está ocupado por el fluido dentinal¹⁹.

Siguen una trayectoria doblemente curva, con forma de "S" itálica, su curva externa pertenece a la curvatura coronaria y la interna a la convexidad apical, en las zonas incisales y cuspídeas su trayecto es recto. La porción radicular posee una curvatura ligeramente pronunciada y con convexidad en apical. Las trayectorias son denominadas

curvaturas primarias de los túbulos dentinarios, teniendo su procedencia por el apiñamiento gradual de los odontoblastos en el proceso de formación de la dentina. Su trayecto muestra curvaturas secundarias con formas sinusoidales y regulares¹⁹.

Estos túbulos poseen ramificaciones secundarias delgadas que se extienden de manera recta hasta conectarse con los túbulos vecinos. Estas ramificaciones tienen importancia al momento de realizar diagnósticos histológicos diferenciales de la dentina coronal y la radicular¹⁹.

Se encuentran rodeados por la dentina peritubular, el cual es un anillo que se deposita en forma centrípeta en relación con los túbulos de la dentina, de manera lenta y gradual. Por la edad podría obliterar de manera parcial o total los túbulos¹⁹.

2.3. Sensibilidad dental

La sensibilidad dental, es comúnmente definida como la reacción de forma exagerada frente a un estímulo sensitivo, inocuo, y polimodal debido al bajo umbral de sensibilidad que posee el diente. Es polimodal porque responde a diferentes estímulos³².

Esta puede ser el resultado de la presencia de desgaste en el esmalte dental o de raíces expuestas. Ciertas veces esta problemática es causada por otros factores, como son: las caries, dientes agrietados, restauraciones mal adaptadas o enfermedades de índole periodontal³³.

Cuando se acude al odontólogo por las molestias que puede generar la sensibilidad este podría identificar o descartar cualquier causa de la misma y así poder recomendar el tratamiento más adecuado para su eliminación, entre estos³³:

- Dentífricos desensibilizantes: estas ayudan a bloquear el dolor producto de la sensibilidad³³.
- Aplicación de fluoruro: el odontólogo aplica fluoruro en las áreas en las que se presenta la sensibilidad con el propósito de fortalecer el esmalte y lograr la reducción del dolor. en ciertos casos se puede sugerir el uso en casa³³.

- Desensibilización o adhesión: las superficies radiculares que se encuentran expuestas se tratan aplicando resina adhesiva en las superficies radiculares sensibles³³.
- Injerto de encía quirúrgico: Se evalúa la cantidad que se ha perdido del tejido gingival, y se toma una pequeña parte de tejido gingival de otra zona de la boca para colocarlo en la zona afectada con el propósito de proteger las raíces expuestas y reducir la sensibilidad³³.
- Tratamientos endodónticos: en los casos en que los dientes que presentan sensibilidad presentan un dolor severo y los tratamientos no son efectivos, el odontólogo podría realizar un tratamiento endodóntico. Este tratamiento es considerado el procedimiento más exitoso para erradicar la sensibilidad dental³³.

Para evitar la aparición sensibilidad es recomendable realizar un cepillado diario de mínimo dos veces al día utilizando un cepillo de cerdas suaves y dentífricos que en su composición contengan fluoruro e igualmente la utilización del hilo dental. Para el cepillado se recomienda realizar movimientos suaves y evitar utilizar dentífricos con componentes abrasivos³³.

Por otro lado, se puede considerar evitar alimentos y bebidas ácidas, lo cual puede ocasionar la eliminación de pequeñas partes de esmalte con el paso del tiempo; otro punto recomendable es ingerir agua si se consume alimentos de este tipo para equilibrar los niveles ácidos en la boca³³.

2.4. Hipersensibilidad dental

La hipersensibilidad dental es el dolor proveniente de la dentina por estar expuesta, causado por estímulos químicos, térmicos, táctiles u osmóticos, y sin ser posible explicar cómo ha surgido, si por defecto o la presencia de un trastorno dental. En su mayoría es provocado y no espontáneo³².

El dolor que causa la hipersensibilidad dentinaria llega a dificultar las actividades que realiza diariamente el individuo, como es el cepillado común, comer, beber, hablar e incluso respirar. Posee una prevalencia que va del 9-55% de la población, según investigaciones. Los cuadros de hipersensibilidad aumentan en rangos que van desde la tercera y cuarta década de vida, pudiendo ser mayormente afectadas las mujeres. Afecta especialmente las caras vestibulares de los dientes caninos y premolares superiores, e igualmente incisivos y molares inferiores³⁴.

Ocurre por la asociación de diversos factores relacionados con la pérdida del esmalte dental como son: la abrasión, erosión, atrición, y caries, o debido a la presencia de recesiones gingivales. Un factor a tener en cuenta y que interviene es la dieta, por tener carga ácida logra contribuir a la reducción del pH en el medio bucal apoyando el desarrollo de una erosión dental y obteniendo a consecuencia de esto la hipersensibilidad dental. En pacientes que presentan periodontitis la pérdida de inserción de los tejidos del periodonto y su tratamiento representan factores asociados a la presencia de hipersensibilidad dentinaria. Algunas investigaciones señalan que alrededor del nueve al 23% presenta hipersensibilidad en el tercio cervical debido al tratamiento convencional, aumentando alrededor de un 54 y 55%. El dolor en los pacientes, luego de realizar los tratamientos aumenta alrededor de la primera y tercera semana disminuyendo en la octava semana, donde se encontraría estable, como molestar crónico³⁴.

Posterior al raspado y alisado radicular ocurre la desinflamación de los tejidos periodontales y a consecuencia de esto la pérdida de inserción de los tejidos que proporcionan soporte al periodonto, y la retracción de los tejidos, presentando recesiones gingivales con la consiguiente pérdida de papilas interdetales, exposición de las raíces, que se encuentra desprovista de cemento debido a la enfermedad periodontal y la terapia que conlleva la instrumentación de sus raíces, exponiendo sus túbulos dentinarios al medio oral³⁴.

Existen varias teorías que explican los movimientos de estímulos en la dentina, dentro de las cuales están: la teoría de la transducción, de la modulación, de la difusión iónica directa, y la hidrodinámica³⁴.

2.5. Lesiones cervicales no cariosas

Estas lesiones se consideran lesiones dentales que son provocadas por la unión de múltiples factores sin haber bacterias y de etiología multifactorial³⁵.

Aunque todos se caracterizan por la pérdida de tejido mineralizado no relacionado con el origen bacteriano, suelen presentar diferencias en su morfología y en su factor etiológico predominante, por lo que la mayoría de los investigadores prefieren aplicar un término genérico a estas lesiones, en vez de utilizar nombre específicos³⁵.

Principalmente son caracterizadas por haber pérdida gradual de los tejidos mineralizados en el tercio cervical de los dientes. Sus consecuencias principales son la sensibilidad dental, el deterioro estético, recesión gingival, debilitamiento y vitalidad del diente, lo cual puede provocar una recurrencia en el tratamiento endodóntico o en los peores de los casos la pérdida del órgano dental³⁵.

Debido a su etiología multifactorial, los odontólogos tienen dificultad para determinar el factor dominante en cada caso. Es importante realizar un diagnóstico minucioso, fallo en este puede llevar a un agravamiento de las consecuencias sobre las estructuras dentarias, como un aumento de la pérdida de dientes y la sensibilidad de los dientes e incluso la aparición de nuevas lesiones en otros órganos dentales³⁵.

En cuanto a la prevalencia se han mostrado resultados divergentes con índices que oscilan entre el cinco y el 85%. Los pacientes mayormente afectados son jóvenes y ancianos con mayor incidencia en los dientes posteriores en el tercio cervical de la superficie vestibular³⁵.

2.5.1. Abfracción

Lesión bucal con forma de cuña situada en el límite amelocementario, causada por fuerzas de oclusión de tipo excéntricas y que conducen a la flexión dental. Su definición hace referencia al síndrome de compresión³⁶.

El síndrome de compresión es una patología en donde se evidencia un conjunto de signos tales como; pérdida de estructuras dentales y el fracaso de restauraciones con el consecuente síntoma de hipersensibilidad dentinaria cuando la lesión se encuentra activa³⁶.

Esta lesión es producto de alguna sobrecarga oclusal. Está asociada al gran esfuerzo oclusal excéntrico en la estructura dental, como consecuencia de esto se observará una flexión del diente la cual ocasiona fatiga de los cristales de hidroxiapatita. Esta flexión ocasiona tensión de tracción en los dientes cuando la fuerza oclusal se transmite de las superficies axiales a las áreas cervicales, estas tensiones ocasionan la ruptura del enlace químico entre los cristales de dentina y esmalte de hidroxiapatita dando como resultado perdidas en las superficies de los dientes³⁷.

Con la aparición de estas pequeñas fracturas se observará la presencia de agua y otras pequeñas moléculas en espacios interprismáticos que a su vez impiden la unión de fuerzas entre los prismas del esmalte que se encuentran restaurados. Existe mayor probabilidad de que estas tensiones ocurran por motivo de que el esmalte ubicado en la región cervical presente mayor fragilidad estructural³⁷.

La abfracción puede tener diferentes manifestaciones clínicas que pueden depender del tipo y gravedad de los factores etiológicos involucrados. Como se mencionó anteriormente, esta se caracteriza por clínicamente observarse como una lesión en forma de "V" afilada con ángulos y márgenes internos y externos bien definidos; esta afección afecta tanto un diente como múltiples dientes siendo mayormente afectados los dientes inferiores, igualmente esta presenta un color amarillento debido a la fijación de la dentina esclerótica³⁷.

El diagnóstico es un paso fundamental para el correcto manejo y tratamiento, por esta razón el doctor en odontología debe investigar los factores que la ocasionan orientándose en la oclusión, la parafunción y los hábitos bucales del paciente. En los pacientes que no presentan consecuencias graves, con profundidad de un milímetro, lo más acertado es realizar un seguimiento con visitas regulares entre seis y 12 meses, otra alternativa también puede ser realizar un ajuste oclusal, pero con una gran precaución, teniendo en

cuenta evitar futuras apariciones de otras afecciones como lesiones cariosas y la hipersensibilidad dentinaria³⁷.

2.5.2. Abrasión

Es el desgaste que se genera en la estructura dental por la acción de frotado, raspado o pulido procedente de objetos extraños y/o sustancias llevadas a boca y que al hacer contacto con los dientes producen pérdida de los tejidos duros en el nivel del límite amelocementario³⁶.

Clínicamente se observa contorno indefinido, con una superficie pulida, dura, y en algunos casos grietas, en el límite amelocementario, mayormente en vestibular y extendiéndose del canino al primer molar, afectando en mayor medida los premolares del maxilar. No se observa placa bacteriana ni manchas por coloración, el esmalte se muestra liso, plano y brillante, y la dentina que queda expuesta se le ve pulida. Su forma es de plato amplio, de márgenes no definidos, y acompañada de recesión gingival³⁶.

En los objetos que provocan la abrasión se destacan ciertos alimentos, las cerdas de algunos cepillos dentales, pastas dentales que contienen agentes abrasivos, el uso incorrecto del hilo dental y un mal cepillado³⁷.

La estructura dental más susceptible a la abrasión es la dentina debido a su consistencia que es más suave que la del esmalte dental. El desgaste abrasivo al momento de realizar el cepillado dental depende del tiempo, otros factores que pueden influir es la frecuencia, duración y fuerza del cepillado. Los hábitos del cepillado que se adquieren tienen una relación con los sitios predispuestos al desgaste, de esta forma, las áreas dentales que presentan mayor riesgo son las que reciben un cepillado con mayor intensidad³⁷.

2.5.3. Erosión

Esta condición también se conoce como corrosión, y es definida como el desgaste en las superficies dentales debido a la acción química continua de agentes desmineralizantes, principalmente ácidos, y donde no intervienen bacterias³⁶.

Esta disolución ocurre de forma generalizada pudiendo afectar a varios dientes o toda la boca sin importar la edad. La principal causa suele estar asociada al contacto de las estructuras dentales a ácidos bacterianos, con orígenes intrínseco o extrínseco logrando destruir de manera progresiva los dientes³⁷.

Estos ácidos actúan destruyendo las superficies dentales mediante iones de hidrógeno y junto a los iones de la región ocasionan la separación de la superficie dental. Tienen una interacción más compleja siendo un ejemplo de este el ácido cítrico el cual aparte de actuar en la estructura dental también tiene acción en la quelación, es decir, esta actúa en el secuestro y en la remoción del calcio de la estructura dental³⁷.

La reacción del esmalte frente a los ataques del ácido difiere en algunos aspectos de la dentina. Inicialmente la solución se propaga a través de la biopelícula adquirida para iniciar interacciones con el esmalte, y los ácidos se disuelven en los cristales de hidroxiapatita³⁷.

Este proceso en la dentina es diferente debido a su alto contenido orgánico. La matriz orgánica que se encuentra en la dentina actúa impidiendo la difusión de ácidos y almacenando la liberación de iones minerales y de esta manera reduce la progresión de la lesión, sin embargo, esto no significa que la erosión sea más lenta en la dentina. Los cristales de hidroxiapatita en el sustrato de la dentina son más pequeños que los del esmalte, haciendo que la dentina se vuelva más susceptible a la disolución ácida³⁷.

Estas diferencias en la velocidad de disolución del ácido entre el esmalte y la dentina repercuten en el aspecto clínico de la lesión y pueden ser observadas en las concavidades de dentina que se forman³⁷.

2.5.4. Corrosión por estrés

La corrosión por estrés se define como la disminución física y química de un producto en la biodinámica que sucede en el medio bucal. Tiene características clínicas combinadas, esta difiere de la abfracción y la erosión, pero muestra características de ellas³⁶.

La lesión se observa similar a la abfracción, pero con bordes más redondeados, y con el mismo fondo que está. Al secarse con aire se llega a observar opaca al igual de cuando se coloca ácido fosfórico en una cavidad y con presencia dolor al estar activa³⁶.

2.6. Recesión gingival

Es definida como el desplazamiento hacia apical del margen gingival a la unión cemento-esmalte ocasionando la exposición radicular al medio bucal³⁸.

Es una problemática frecuente en todo el mundo. Aumenta el riesgo de que se adquiriera caries radicular debido a la exposición de las raíces en el medio bucal, llegando incluso a interferir con la comodidad, función y estética del paciente. La recesión gingival puede tornarse progresiva, aumentando a su vez la pérdida de dientes en boca y por consiguiente la pérdida de inserción gingival³⁹.

Las recesiones gingivales, sea cual sea su tipo o causa se consideran como factores predisponentes en desarrollar la hipersensibilidad dentinaria. Esta patología está relacionada con la exposición de los túbulos dentinarios. Como motivo de consulta la recesión gingival suele tener una sintomatología de tipo doloroso, pero también muestra un deterioro estético³⁴.

Es común en consulta y se estimó que aproximadamente el 60% de la población humana tiene recesión gingival. Según el Dr. Hugo Romanelli, odontólogo especializado en periodoncia de la Universidad de Buenos Aires, existen dos grandes causas que ocasionan la recesión gingival³⁴:

- a. Las que son derivadas de una periodontitis, sus secuelas y sus tratamientos³⁴.
- b. Las de origen traumático, como cirugías, envejecimiento, hábitos parafuncionales, el cepillado incorrecto de los dientes, y la combinación de dos o más factores³⁴.

Otras causas pueden incluir: hábitos perjudiciales para el paciente, mala higiene oral, dieta, dientes expuestos a productos químicos, masticar tabaco, fuerzas oclusales excesivas, y contactos prematuros³⁴.

Como factores predisponentes se pueden encontrar: la edad, deficiencias y aberturas óseas, corticales delgadas por el biotipo gingival, dientes mal posicionados, frenillos con inserciones aberrantes, ausencia de encía queratinizada, traumas, y movilidad en los dientes. Dentro de los factores precipitantes se encuentran: inflamación gingival, traumático cepillado dental, enfermedades periodontales y sus tratamientos, laceraciones, prótesis dentales mal diseñadas, hábitos lesivos, movimientos ortodónticos no controlado³⁴.

Preston D. Miller, profesor en el departamento de periodoncia de la Escuela dental de la Universidad Médica de Carolina del Sur, planteó una clasificación de los defectos recesivos en los tejidos blandos³⁴:

- Clase I; recesiones en el tejido marginal no extendidas a la unión mucogingival³⁴.
- Clase II; recesiones en el tejido marginal que van extendidas desde la línea apical a la línea mucogingival³⁴.
- Clase III; se observa retracción del tejido marginal gingival, que se extiende apical a la unión mucogingival³⁴.
- Clase IV; se observan recesiones en el tejido marginal gingival que van extendidas apical a la línea mucogingival presentando pérdida ósea grave³⁴.

2.7. Bruxismo

El bruxismo es definido como un movimiento parafuncional. Carlsson y Magnusson, en el año 1999 asocian el término de parafunción como la actividad que realiza un sistema sin propósitos funcionales, y los términos de apretamiento y rechinar como la acción de apretar y frotar los dientes, determinándose ambos conceptos como bruxismo. Apretar y rechinar los dientes puede tener causas conocidas o desconocidas, cualquiera de estas causas se puede llevar a cabo en el día o en la noche⁴⁰.

El bruxismo también se puede definir como un trastorno el cual es caracterizado por una alteración de tipo anormal en los movimientos bucales, estos movimientos se encuentran acompañados movimientos no funcionales que conducen a la acción de apretar o rechinar los dientes creando contracturas de uno o varios músculos que intervienen en la masticación. La sobrecarga ocasionada por este trastorno en el sistema estomatognático tiene efectos perjudiciales en los dientes, en la articulación temporomandibular (ATM) y los músculos relacionados con esta⁴¹.

A consecuencia de esto los pacientes refieren dolor de tipo agudo y crónico al momento de la masticación, se observa movilidad dental anormal, desgastes dentales, y fracasadas restauraciones e implantes dentales. Como sintomatología el paciente puede presentar cefaleas y en algunos casos irradiación atípica. Algunos pacientes perciben esta problemática como un trastorno estético⁴¹.

Los signos y síntomas que producen alteración en la ATM incluyen: dolor orofacial y preauricular, la apertura normal de la boca se encuentra limitada, "clics" audibles al momento de la masticación debido al desplazamiento de los discos articulares, y contracción de los músculos masticatorios⁴¹.

Factores psicológicos como son, el estrés y características que influyen en la personalidad se relacionan con el bruxismo. Varias investigaciones muestran que la forma más peligrosa de este trastorno es el bruxismo nocturno, asociado a problemas de oclusión y trastornos psicoemocionales⁴¹.

Los tratamientos más usados para tratar esta patología son: el empleo de férulas de descargas o placas miorrelajantes, terapias farmacológicas y enfoques cognitivos-conductuales⁴¹.

2.8. Atrición

Es definida como el desgaste fisiológico de los tejidos duros que sucede a consecuencia del proceso de masticación. Afecta por igual las superficies oclusales e incisales de los

dientes posteriores y anteriores. Está presente en cierto grado en cada persona, pero a su vez, tiende a aumentar en dietas con sustancias abrasivas⁴².

Se encuentra de manera más común en personas mayores y a menudo se asocia a bruxismo³⁷.

En pacientes que presentan esta afección se puede encontrar una serie de síntomas tales como: dolor y fatiga de la mandíbula, dolor dental y de las encías, dolor de cabeza; clínicamente se observa facetas de desgaste, movilidad dental, dientes con fracturas e hipertrofia de los músculos de la masticación³⁷.

El desgaste dental que se puede producir puede llegar a afectar a los dientes anteriores en mayor proporción. Para lograr un manejo adecuado es importante comprender y tratar los principales factores etiológicos; el uso de placas protectoras debe usarse inicialmente considerado en el tratamiento de estos y deben de usarse durante el tiempo que se requiera³⁷.

2.9. Permeabilidad

La permeabilidad que posee un material se define como la virtud de permitir por medio de él, el paso de un solvente o solución¹.

Las estructuras que caben dentro de la clasificación de permeable son aquellas en la que un material puede ser atravesado por cierta cantidad de fluido y de ser lo inverso se denominaría impermeable, ya que se limitaría el paso de fluido en dicho material⁴³.

La capacidad que posee un material de ser permeable puede modificarse debido a tres factores que logran afectarla, los cuales son: la porosidad del material, mientras más poroso sea mayor será su capacidad para ser atravesado por un compuesto líquido; la densidad del fluido, lo que significa que mientras más denso este el fluido o el líquido menos permeable será el material, es importante tener en cuenta que la fluidez podría ser modificada por la temperatura; factor de presión, la presión que tiene el fluido para

atravesar la estructura, este modifica la densidad de forma, mientras más presión se ejecute más aumenta la permeabilidad⁴³.

2.10. Permeabilidad dentinaria

La permeabilidad es considerada como una propiedad que posee el tejido dentinario. Esta propiedad proporciona a la dentina la capacidad para iniciar a difundir sustancias en su interior. Esto se debe a la presencia de incontables túbulos dentinarios, que influyen en mayor proporción en áreas cercanas a la cámara pulpar y con menor repercusión en el tercio apical⁴⁴.

Este concepto puede definirse como la difusión de fluidos, iones, partículas, moléculas y bacterias que van a la dentina bajo ciertas condiciones⁴⁵.

Para calcular la permeabilidad de la dentinaria son necesarias ciertas variables, como son la presión intrapulpar, la viscosidad del fluido dentinario, y la longitud media de los túbulos. El factor más sensible es el radio tubular, debido a su complejidad de medición y también la longitud tubular, por esto se usa una ecuación más sencilla para los estudios de permeabilidad dentinaria, la cual se denomina conductancia hidráulica⁴⁵.

La permeabilidad dentinaria se encuentra modificada por las siguientes de las variables⁴⁵:

- Grosor dentinario; mientras aumenta el espesor de la dentina se produce la resistencia del flujo logrando disminuir la concentración, y disminuyendo así la permeabilidad⁴⁵.
- Superficie superficial de los túbulos de la dentina sometidos a diferentes presiones⁴⁵.
- Temperatura; a medida que aumenta se observa un aumento en la permeabilidad⁴⁵.
- Barrillo dentinario; estos son alojados en los túbulos cuando se emplean instrumentos rotatorios⁴⁵.
- Tamaño de las partículas que ingresan en los túbulos dentinarios⁴⁵.

La permeabilidad de la dentina es mayor que la del esmalte por encontrarse en esta los túbulos dentinarios, que se encargan de permitir el paso de los solutos, atravesándolos con facilidad. Esta propiedad tiene mayor importancia en la práctica clínica debido a los sistemas de adhesión de los biomateriales⁴⁵.

2.11. Conductividad hidráulica

Los túbulos dentinarios atraviesan el espesor de la dentina, y estos son extendidos de la pulpa hasta el límite amelodentinario. Estos túbulos le brindan a la dentina la característica de permeabilidad, definida como la capacidad que posee un solvente para pasar a través de él. Por lo anterior citado, para poder distinguir esta diferencia la conductividad hidráulica es definida como la capacidad que tiene un material para permitir el paso de agua destilada a través de él¹.

2.12. Teoría hidrodinámica propuesta por Brännström

Brännström, en el año 1966, dio a conocer la teoría hidrodinámica para explicar la sensibilidad dentinaria. Postuló que el líquido dentinario se expande y se contrae como respuesta al estímulo generado, causando el desplazamiento del contenido que se encuentran en el túbulo dentinario. Al desplazarse dicho contenido se estimula los nervios pulpares, conduciendo los impulsos nerviosos a las fibras nerviosas de la pulpa².

Esta teoría es una las más aceptadas en la actualidad. Los estímulos producen movimientos de líquido en el interior de los túbulos de la dentina, este movimiento estimula las terminaciones nerviosas en la dentina o en la pulpa, generando dolor. Al estimular con calor, los líquidos tubulares se expanden y al estimularse con frío estos líquidos se contraen, en estas situaciones se estimula un mecanorreceptor presente en la dentina³⁴.

Brännström postuló que, en presencia de un estímulo, se crea un movimiento de fluidos contenido en los túbulos de la dentina, lo que produce una deformación en los odontoblastos. En el odontoblasto y su prolongación se crea aperturas en los canales

iónicos de la membrana donde está presente Na^+ (sodio) y ocurre una despolarización de la fibra logrando formar un impulso eléctrico que ocasiona el dolor³⁴.

La mitad periférica de la dentina carece de nervios y prolongaciones odontoblásticas, el movimiento del líquido dentro del túbulo dentinario genera estímulos por medio de la cual se crean deformaciones de los mecanorreceptores pulpares, haciendo de la energía mecánica energía eléctrica².

La teoría hidrodinámica cita que los estímulos que generan dolor aumentan el flujo centrífugo que se encuentra dentro de los túbulos dentinarios, lo que ocasiona modificaciones de presión en la dentina, estimulando las terminaciones nerviosas³⁴.

2.13. Modelo experimental para estudiar la conductividad hidráulica propuesto por Pashley

Está constituido por las siguientes partes:

- Columna de agua: conformada por una bureta sostenida por una pinza de bureta y colocada en un soporte universal. Esto se encarga de reproducir la presión tisular intrapulpar. La columna se encuentra conectada a un tubo, el cual va a permitir el paso de fluidos y la transmisión de esta presión a los túbulos dentinarios¹.
- Capilar milimetrado: la bureta está en su extremo conectada por un tubo de silicona a una pipeta de 0.01 ml colocada en posición horizontal para usarse como capilar milimetrado. En su interior se ingresa una burbuja de aire de 10ul utilizando una jeringa, que va a permitir medir visualmente la tasa flujo, en relación al desplazamiento de la burbuja en el interior del capilar¹.
- Cámara de difusión: el otro extremo de la pipeta utilizando un tubo de silicona, se conecta un porta-filtro atornillable, que se sostiene en su lugar utilizando una pinza y otro soporte universal. El portafiltro se posiciona a nivel de 20cm desde la base del soporte universal¹.

Este modelo se llena de agua destilada, y teniendo en cuenta que no que queden burbujas en el interior de los tubos de silicona¹.

2.14. Ecuación de la conductividad hidráulica de la dentina

$$Ch = \frac{F}{A \cdot P \cdot t}$$

Ch es conductividad hidráulica, F es flujo que pasa a través de la dentina, A es el área de dentina donde se produce la filtración, P es la presión hidrostática a través de la dentina y t es el tiempo medido en minutos⁴⁶.

Esta ecuación considera el flujo que atraviesa la dentina, el área donde se efectúa la filtración, la presión hidrostática producida y el tiempo medido en minutos⁴⁵.

2.15. Dentífricos desensibilizantes

Los dentífricos desensibilizantes son pastas bucales que tienen por objetivo la eliminación de la sensibilidad dental⁴⁷.

Estas pastas tienen como acción cerrar los túbulos dentinarios que se encuentran expuestos y que conectan las interacciones nerviosas con el diente, provocando de esta manera que exista una reacción a los cambios de temperatura, ya sea frío o calor y la ingesta de azúcares⁴⁸.

Para lograr desaparecer la hipersensibilidad estas pastas suelen durar unos días posteriores a su aplicación, pero al dejar de utilizarse suelen reactivarse la hipersensibilidad nuevamente⁴⁸.

2.16. Arginina

La arginina es considerada como un aminoácido esencial para el crecimiento de bebés y también para adultos que presentan estrés catabólico, en adultos sanos es considerado como un aminoácido no esencial debido a que la síntesis endógena de citrulina proporciona por sí misma los aminoácidos esenciales. Posee carga positiva en un pH fisiológico entre 6.5 a 7.5 obtenidos de los alimentos como la carne roja, carne de aves y en productos lácteos o por medio del ciclo de la urea⁴⁹⁻⁵¹.

Como medicamento, la arginina se puede utilizar para tratar el dolor de pecho, mala circulación sanguínea en las extremidades producto de la vasoconstricción, alta presión arterial, disfunción eréctil, complicaciones durante el embarazo efectuado por el estrés y la falta de proteínas, entre otras⁵⁰.

Tiene efecto al participar en el sellado de los túbulos dentinarios que se encuentran abiertos, posee propiedades bajas en la conductividad hidráulica, composición química baja en nitrógeno y carbono, alta en calcio, oxígeno y fósforo. al entrar en los túbulos dentinarios los sella; pero al realizar el grabado ácido, se desprende permitiendo que los túbulos queden permeables y no exista interferencia con los sistemas adhesivos⁴⁹.

La arginina provee alto alivio frente a la hipersensibilidad dentinaria. Científicamente se ha demostrado que en concentraciones de 8% y junto al carbonato de calcio, logran un conglomerado de carga positiva, facilitando su unión a la dentina, la cual consta de carga negativa; sella y penetra los túbulos dentinarios abiertos para de forma inmediata frenar la hipersensibilidad. El lanzamiento de la tecnología Pro-Argin ha mostrado resultados prometedores con efectos inmediatos¹⁷.

2.17. Carbonato de calcio

Elemento químico abundante en la naturaleza, no tan soluble, y en un medio líquido puede separarse convirtiéndose en carbonato y calcio. Su correlación entre la arginina y el carbonato de calcio intervienen en el sellado de los túbulos dentinarios que están abiertos, y resisten a los ácidos provenientes de la dieta⁴⁹.

Es un suplemento utilizado cuando las cantidades de calcio consumidas en un régimen alimenticio no son suficientes. También se utiliza como antiácido tratando la pirosis, indigestión y el malestar estomacal⁵².

Para consumo su presentación es en tabletas, cápsulas y solución vía oral, se ingiere generalmente tres veces al día. Al utilizarse como medicamento antiácido, no debe de consumirse durante más de dos semanas, al menos de que el médico que prescribió indique lo contrario⁵².

La ingesta de carbonato de calcio trae consigo los siguientes efectos secundarios⁵²:

- Malestar estomacal.
- Vómitos.
- Flatulencia.
- Constipación o estreñimiento.
- Sensación de boca reseca.
- Aumento en la necesidad de orinar.
- Pérdida de apetito.
- Sabor metálico en la boca.

La manera de almacenar este medicamento es manteniéndolo en su mismo envase, en un lugar fresco, lejos del calor excesivo y lejos de la humedad⁵².

2.18. Nitrato potásico

El nitrato potásico se caracteriza por ser un polvo con textura similar a la arena, transparente e incoloro. Se conoce como un compuesto antiguo altamente utilizado, derivado de minerales y salmuera, y el ingrediente activo en varias pastas dentales, mayormente en las elaboradas para el tratamiento de la sensibilidad. Esta sustancia ha demostrado con hechos clínicos ser eficaz en la reducción del dolor al proteger los nervios de tipo sensorial encontrados en la línea de las encías. El nitrato potásico como ingrediente provoca una protección a lo largo del tiempo para ayudar a desensibilizar los nervios en la pulpa dental^{16,53,54}.

El potasio ha mostrado reducir la hipersensibilidad en la dentina. Los iones de potasio son desplazados a través de los túbulos dentinarios expuestos, su acumulación de iones de potasio ayuda a la desensibilización de los nervios en la pulpa dental, eliminando su respuesta frente a estímulos de sensibilidad. El nitrato potásico por medio de la acumulación de iones de potasio logra desensibilizar los nervios, logrando en estos una menor respuesta frente a los estímulos⁵³.

El nitrato potásico como ingrediente actúa en el interior de la dentina y se desplaza de ahí al lugar de donde proviene la sensibilidad⁵³.

A pesar de todas las propiedades de este para erradicar la sensibilidad dentinaria, algunos estudios señalan que el efecto de este en la sensibilidad dentinaria no es respaldado por la literatura¹⁵.

2.19. Fluoruro de sodio

Es una sal mineral utilizada para añadir flúor al agua potable. Este proceso contribuye a la disminución de la prevalencia de caries dental. Esta estrategia es puesta en práctica por la gran mayoría de gobiernos para prevenir problemas de salud asociados al déficit de flúor, esto es más importante en zonas donde el agua posee una baja concentración de este mineral⁵⁵.

Varios productos odontológicos son fortificados añadiéndole fluoruro de sodio, para de esta manera proporcionar una mejoría en la salud dental. Pueden ser encontrados en dentífricos, colutorios, geles y en algunos suplementos⁵⁵.

A pesar de sus beneficios para la salud dental, igualmente se han encontrado investigaciones que muestran ciertos peligros en la exposición crónica de fluoruro de sodio, tales como⁵⁵:

- Infertilidad en hombres; un factor responsable de esta puede ser dentífricos que tengan en su composición una alta concentración de flúor, y asociado a otros factores, lograría

reducir la fertilidad masculina, ya que, el uso de estos dentífricos crea una alta concentración de flúor en la sangre y provoca una disminución de la testosterona⁵⁵.

- Cáncer de huesos; estar expuesto al flúor en edades tempranas desarrolla osteosarcoma; esto se debe a la acumulación del flúor en el hueso. Esto estimula la formación de osteoclastos, además de ser un mutágeno, que significa que tiene la capacidad de producir cambios genéticos, en altas concentraciones⁵⁵.
- Enfermedades cardiovasculares; el grado de fluorosis en los huesos tiene asociación directa con el grado de disfunción cardíaca⁵⁵.

Aún se hace necesaria más información para confirmar estos hallazgos, pero de todas formas pueden tomarse las siguientes prevenciones⁵⁵:

- Verificar que la concentración de flúor en el agua potable no debe de ser más de 1ppm⁵⁵.
- Evitar el uso frecuente de geles y/o espumas que contengan fluor⁵⁵.
- En caso de haber medicación con suplementos a base de vitaminas o minerales observe antes la cantidad de flúor en su composición y consulte con su médico⁵⁵.
- No se debe dejar de utilizar dentífricos dentales que contengan flúor, al menos de que se recomiende su discontinuación en el uso ante la prescripción del odontólogo⁵⁵.

2.20. Triclosán

Es un compuesto antibacteriano y antifúngico encontrado en jabones antibacteriales, desodorantes, medicamentos para tratar el acné, entre otros más elementos de tipo antibacterial⁵⁶.

Este compuesto antimicrobiano desde su uso original en entornos hospitalarios se ha incorporado a una variedad de productos y permanece en altas concentraciones en productos de cuidado personal, como: pastas dentales, colutorios, desinfectantes de

manos, y jabones quirúrgicos. Se absorbe de manera fácil en la piel, en la mucosa oral y se puede encontrar igualmente en varios tejidos y fluidos humanos⁵⁷.

Según investigaciones, el triclosán se detectó a nivel mundial en humanos en varias muestras de tejidos que contenían sangre u orina. También se observó que el mismo se retuvo en el organismo humano con una vida media de 21 horas, lo cual demuestra que incluso su uso en corto tiempo en algún producto puede dar como resultado una exposición prolongada de varias horas, todo esto se debe a su capacidad de penetrar y permanecer en sus tejidos, esto igualmente provoca que la concentración de antimicrobianos en los tejidos sea lo suficientemente alta como para inducir efectos nocivos en los humanos⁵⁷.

El metabolismo de una sustancia química se produce por medio de la fase I y II; la fase I hace que el compuesto sea más polar y aumente la reactividad para el metabolismo de la fase II. La fase II implica la conjugación de sustancias químicas con una molécula polar para mejorar la solubilidad en el agua. El triclosán se somete a un metabolismo de fase I y II, también sufre un metabolismo de hidroxilación de fase I⁵⁷.

La principal ruta de eliminación del triclosán en los seres vivos es por medio de la orina en un primer lugar y en un segundo lugar por medio de la eliminación fecal. Después de la exposición oral la excreción urinaria aumenta en 24 horas, durante los primeros cuatro días luego de la exposición se excreta entre el 24% y el 83%⁵⁷.

CAPÍTULO III. LA PROPUESTA

3.1. Hipótesis

- **H₁**

El 8% de arginina como agente desensibilizante en la conductividad hidráulica de la dentina, es más efectivo que el 5% de nitrato potásico.

- **H₀**

El 5% de nitrato potásico como agente desensibilizante en la conductividad hidráulica de la dentina, es más efectivo que el 8% de arginina.

3.2. Variables y operalización de las variables

3.2.1. Variable independiente

- Tipo de agente desensibilizante (8% de arginina y 5% de nitrato potásico).

3.2.2. Variable dependiente

- Tiempo.
- Conductividad hidráulica.

Variable	Definición	Indicadores	Dimensiones
Tipo de agente desensibilizante	Agentes que se utilizan para el tratamiento de la hipersensibilidad de la dentina ⁵⁸ .	<ul style="list-style-type: none"> • Colgate sensitive PRO-alivioTM inmediato. • Oddent desensibilizante. 	<ul style="list-style-type: none"> • 8% Arginina. • 5% Nitrato potásico.
Tiempo de sellado al momento de medición de la conductividad hidráulica.	Duración determinada que tarda en pasar el agua a través de la superficie.	<ul style="list-style-type: none"> • Minutos. • Días. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al instante de colocar los dentífricos. • A los siete días. • A los 14 días. • A los 21 días.
Conductividad Hidráulica	Es la cantidad de flujo en la unidad de superficie por la cual ocurre la filtración.	<p>Sig. > 0.05, existe diferencia significativa.</p> <p>Sig. < 0.05, no existe diferencia significativa.</p>	$Ch = \frac{F}{A \cdot P \cdot t}$

CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de estudio

Este fue un estudio experimental in vitro de corte transversal.

4.2. Localización, tiempo

Las muestras fueron recolectadas en consultas quirúrgicas privadas en clínicas odontológicas y en el área de cirugía de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). Estas fueron preparadas en el laboratorio de Biología I de la misma universidad, obteniendo su aprobación con anterioridad para poder usar dicho laboratorio, los días jueves y sábados en horarios de 8 am – 12pm; donde también se elaboró el modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al, esto durante los periodos septiembre – diciembre 2021 y enero – abril 2022. La Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña se encuentra ubicada en el Km 7 1/2, Av. John F. Kennedy #1423.

4.3. Universo y muestra

4.3.1. Universo

El mismo estuvo comprendido por molares extraídos, obtenidos de consultas privadas y de los pacientes que acudieron al área de cirugía de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz en el periodo de clínica septiembre - diciembre 2021.

4.3.2. Muestra

La muestra estuvo representada por un total de 60 terceros molares tanto del maxilar superior e inferior, extraído, preparado y seccionado para convertirlos en discos de dentina, a conveniencia según los antecedentes. Distribuidos en tres grupos de tratamiento, conformados por 20 discos cada uno:

Grupo A: tratado con Colgate total original (grupo control), conteniendo triclosán como componente activo.

Grupo B: tratado con Colgate Sensitive pro-alivio inmediato, que contenían 8% de arginina como agente desensibilizante principal.

Grupo C: tratado con Oddent desensibilizante, que contenían 5.0% de nitrato potásico como agente desensibilizante principal.

4.4. Unidad de análisis estadístico

Efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina.

4.5. Criterios de inclusión y exclusión

4.5.1. Criterios de inclusión

- Terceros molares que se encuentren retenidos o que estén erupcionados, pero sin contacto oclusal.
- Pacientes que comprendan las edades entre 17 a 30 años, cuyos terceros molares estén indicados para extracción.

4.5.2. Criterios de exclusión

- Terceros molares que se encuentren en oclusión.
- Que tengan caries o la presencia de cualquier patología dental o defecto que altere la estructura dentinaria.
- Pacientes que no se encuentren dentro de las edades comprendidas de 17 a 30 años.

4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información

La recopilación de muestras fue obtenida de pacientes con edades comprendidas entre 17 a 30 años con referimiento al área de cirugía de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz para la extracción de los terceros molares, y de terceros molares extraídos en consultas privadas, donde posteriormente se prepararon para obtener por medio de ellos discos de dentina y así, de esta forma medir la conductividad hidráulica utilizando el modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al. Las muestras se dividieron en tres grupos de trabajo, utilizando tres dentífricos de la siguiente manera:

- Grupo A (grupo control): utilizando Colgate total 12, con Triclosán como componente activo.
- Grupo B: utilizando Colgate sensitive Pro-alivio inmediato, con 8% arginina como componente activo.
- Grupo C: utilizando Oddent desensibilizante, con 5% nitrato potásico como componente activo.

Se realizó cepillado de cada diente por un rango de dos minutos utilizando cepillos de cerdas suaves, aplicando el dentífrico que correspondían a cada grupo de estudio para luego del cepillado ser retirado con un chorro de agua. Las muestras se posicionaron en el modelo experimental elaborado; donde cada una de las muestras que conformaron cada grupo tuvieron un tiempo de observación determinado para evaluar el paso de agua destilada por medio de estas, siendo, al instante, a los siete, 14, y 21 días de haberse colocado el dentífrico. Posteriormente se determinó la conductividad hidráulica. Los resultados obtenidos fueron tabulados y presentados por tablas y gráficos obtenidos por medio de Microsoft Excel.

Para determinar la viabilidad del estudio, se realizó un ensayo del experimento donde se utilizaron 15 terceros molares (prueba piloto), obtenidos de la misma manera en que se mencionó anteriormente, dividiendo los mismos de la siguiente manera:

Grupo A (grupo control): cinco discos dentinarios tratados con Colgate total 12.

Grupo B: cinco discos dentinarios tratados con Colgate sensitive Pro-alivio inmediato.

Grupo C: cinco discos dentinarios tratados con Oddent desensibilizante

Para este ensayo, los dientes fueron evaluados de la misma manera a como fue descrito anteriormente con el fin de obtener, tabular y presentar los resultados obtenidos.

4.6.1. Selección de la muestra

Fueron elegidos para el estudio pacientes en edades comprendidas entre 17 a 30 años, a los cuales se le realizaron extracciones en el área de cirugía de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) con referimiento para la extracción de terceros molares, como también terceros molares extraídos y obtenidos de consultas odontológicas privadas.

4.6.2. Recolección de la muestra

Se verificó que los dientes obtenidos cumplieren con los criterios de inclusión y exclusión. Las muestras se colocaron en un frasco de vidrio, ya que el vidrio ha mostrado ser un material inerte sin impacto; al frasco de vidrio se le agregó Clorhexidina al 0.12% (Collado perio-clor, 8oz) por tener esta entre sus propiedades la capacidad bactericida frente a gérmenes grampositivos y gramnegativos, por impedir la germinación frente a esporas y también por ser de efecto rápido y el mismo mantenerse hasta por 12 horas. Cabe destacar que en este paso los dientes se mantuvieron en esta solución solo al momento de su obtención y sin exceder la durabilidad de 24 horas, ya que está demostrado que un uso excesivo de este, por un tiempo prolongado puede generar tinciones en las estructuras dentarias (esmalte y dentina) ⁵⁹⁻⁶².



Imagen 1. Recolección de las muestras.

4.6.3. Desinfección de la muestra

Antes de proceder a la desinfección, con la utilización de una cureta (Gracey 13/14, Titanium) se removió todo tejido blando o hueso dental (material biológico) que hubiese podido estar presente en el diente extraído. La realización de la desinfección de las muestras fue durante 30 minutos en una solución de glutaraldehído al 2% (Gludex Plus HLD, glutaraldehído 2%, Lab. Rogui), ya que en este tiempo actúa como desinfectante de alto nivel, evitando tiempos superiores para no afectar la estructura de las muestras. Posteriormente las muestras se lavaron con agua por un minuto para después ser secadas⁶².

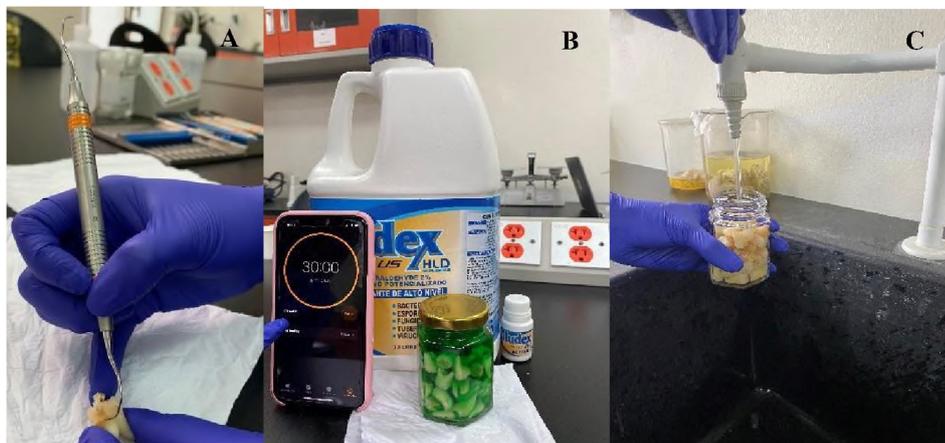


Imagen 2. A: Eliminación de material biológico con cureta. B: Desinfección de las muestras con glutaraldehído al 2%. C: Lavado de las muestras con chorro de agua durante 1min.



Imagen 3. Muestras correctamente desinfectadas y secadas.

4.6.4. Preparación de la muestra

Previo a la desinfección de las muestras se procedió al acondicionamiento de la corona dental con grabado ácido utilizando ácido fosfórico al 37% (Jade grabado ácido al 37%) durante 30 segundos, se lavaron con chorro de agua durante un minuto, fueron secadas y posterior a esto se les colocó una capa de cianocrilato en la corona dental, para evitar microfiltraciones. Con la finalidad de obtener discos de dentina con grosores de entre uno o 1.5 milímetros, en cada muestra se realizaron dos cortes verticales utilizando micromotor eléctrico (Micromotor eléctrico tipo E, Marathon) a una velocidad media, en virtud del botón de regulación de velocidad del mismo, y disco de diamante, bajo irrigación con el auxilio de una jeringa de 5cc, para evitar quemar los túbulos dentinarios. El primer corte se realizó en la corona dental con el fin de eliminar las cúspides presentes y lograr la exposición de la dentina y el segundo corte fue un milímetro o 1.5 milímetro cervical a la corona del diente, eliminando a su vez la raíz. Para lograr cortes precisos, el disco de diamante se accionó sin interrumpir sobre la corona dental de cada muestra hasta

lograr seccionar cada parte. Con el uso de un calibrador fue comprobado el grosor de los discos los cuales debían de tener entre uno o 1.5 milímetros.



Imagen 4. Colocación de grabado ácido en la corona dental de diente extraído y eliminación de este con chorro de agua.



Imagen 5. Colocación de cianocrilato en la corona dental de diente extraído.



Imagen 6. Proceso de corte de los dientes para ser convertidos en discos de dentina.



Imagen 7. Disco de dentina con medida de 1mm de grosor.



Imagen 8. Disco de dentinario.

4.6.5. División de los grupos a estudiar

Luego de haberse preparado cada disco de dentina fueron divididos por grupos, evaluándose por un rango de 30 minutos con tres repeticiones, esto con el propósito de simular los momentos de un cepillado dental. La distribución de los discos fue de la siguiente manera:

Grupo A o grupo control: estuvo conformado por un total de 20 discos de dentina, los cuales sus superficies fueron tratadas con el dentífrico Colgate total 12[®], cepillando las mismas durante un rango de dos minutos utilizando cepillo de cerdas suaves (Colgate slimsoft[™]). Este grupo se subdividió a su vez de la siguiente manera:

- Cinco discos de dentina para ser evaluados al instante de ser cepillados.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los siete días, posterior al cepillado.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los 14 días, posterior al cepillado.

- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los 21 días, posterior al cepillado.

Grupo B: estuvo conformado por un total de 20 discos de dentina, los cuales sus superficies fueron tratadas con el dentífrico Colgate sensitive PRO-alivio™ inmediato, cepillando las mismas durante un rango de dos minutos utilizando cepillo de cerdas suaves (Colgate slimsoft™). Este grupo se subdividió a su vez de la siguiente manera:

- Cinco discos de dentina para ser evaluados al instante de ser cepillados.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los siete días, posterior al cepillado.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los 14 días, posterior al cepillado.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los 21 días, posterior al cepillado.

Grupo C: estuvo conformado por un total de 20 discos de dentina, los cuales sus superficies fueron tratadas con el dentífrico ODDENT desensibilizante, cepillando las mismas durante un rango de dos minutos utilizando cepillo de cerdas suaves (Colgate slimsoft™). Este grupo se subdividió a su vez de la siguiente manera:

- Cinco discos de dentina para ser evaluados al instante de ser cepillados.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los siete días, posterior al cepillado.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los 14 días, posterior al cepillado.
- Cinco discos de dentina para ser evaluados a los 21 días, posterior al cepillado.

Antes de proceder al cepillado de cada disco dentinario, ambas caras de cada disco fueron tratadas con ácido fosfórico al 37% (Jade grabado ácido al 37%) con el propósito de eliminar el barrillo dentinario presente. Al concluir el cepillado en cada disco de dentina, se eliminó el dentífrico de su superficie bajo un chorro de agua durante un minuto. Los

discos dentinarios divididos en grupos para ser evaluados a los siete, 14 y 21 días fueron almacenados en frascos de vidrios los cuales contenían en su interior agua destilada; esto debido a que el agua destilada posee un pH 5 significando esto un medio ácido, resultando el escenario perfecto para simular un medio bucal con un pH ácido, lo cual, según investigaciones, esta condición llega a desencadenar enfermedades periodontales, lesiones cariosas y desgastes en el esmalte dental^{63,64}.



Imagen 9. Grabado con ácido fosfórico en ambas caras de disco dentinario.



Imagen 10. Cepillado para disco dentinario del grupo A o grupo control.



Imagen 11. Cepillado para disco dentinario del grupo B.



Imagen 12. Cepillado para disco dentinario del grupo C.



Imagen 13. Discos de dentina de grupo B y C almacenados en agua destilada para ser evaluados a los 14 días.



Imagen 14. Disco de dentina de grupo A, B y C almacenados en agua destilada para ser evaluados a los 21 días.

4.6.6. Montaje del modelo experimental similar al de Pashley et al.

El modelo experimental elaborado fue una modificación del propuesto por Pashley et al. El aparato estuvo confeccionado de la siguiente manera¹:

Una bureta, la cual se mantuvo sostenida a un soporte universal a través de una pinza de bureta, su interior contuvo 20 cm de agua destilada, conectada a una llave de paso. En el extremo de la bureta se colocó un tubo de silicona engomado para permitir el paso del fluido; el otro extremo del tubo de silicona estuvo conectado a una pipeta en posición horizontal, la cual funcionó como capilar milimetrado. El otro extremo de la pipeta estuvo conectado por medio de un tubo engomado de silicona al porta-filtro, el cual se mantuvo sostenido a un soporte universal a través de una pinza para bureta¹.

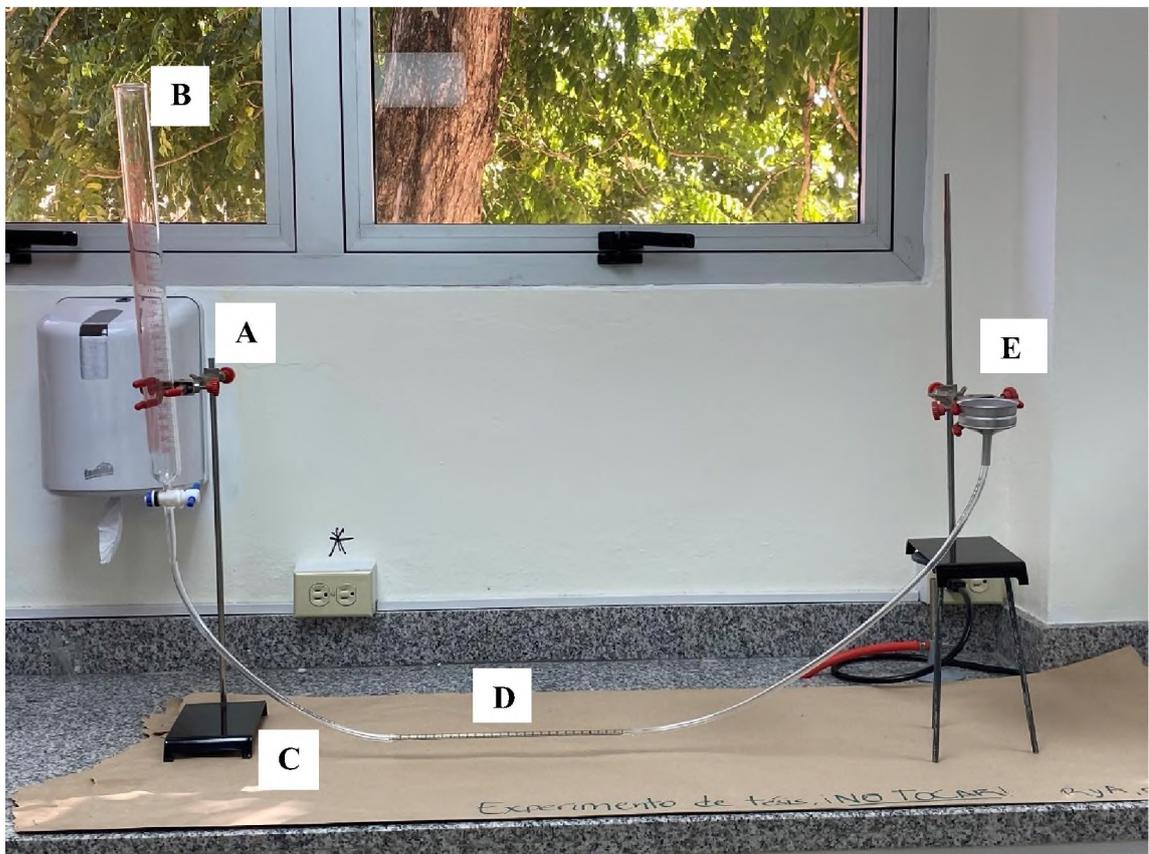


Imagen 15. Elaboración de modelo experimental similar al propuesto por Pashley et al.

A: Soporte universal. B: Bureta. C: Tubo engomado de silicona. D: Pipeta. E: Porta-filtro.

Las medidas para la realización de este experimento fueron las siguientes:

Este experimento fue elaborado en una meseta la cual constaba con una altura de tres pies. La bureta constó de una altura de 79 cm partiendo de la base de la meseta, mientras que el portafiltro constó de una altura de 43 cm partiendo desde la base de la meseta; la distancia que hubo entre la bureta y el portafiltro fue de 94 cm. La pipeta sostenida a los tubos de silicona se encontró a una distancia de 3.5 cm de la superficie de la meseta. Todo lo citado anteriormente fue medido con una cinta métrica de ocho metros.

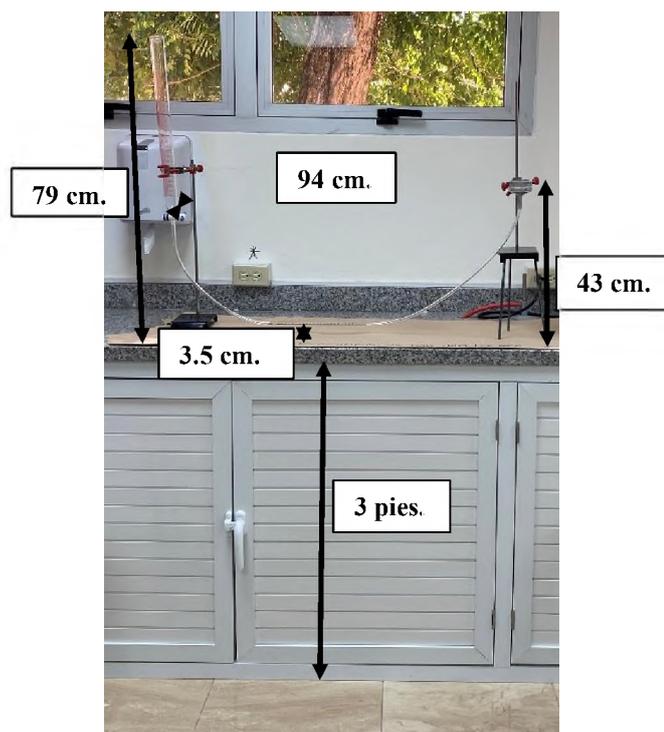


Imagen 16. Medidas con las que fue elaborado el modelo experimental.

4.6.7. Procedimiento para determinar la conductividad hidráulica

En el modelo experimental elaborado, similar al propuesto por Pashley et al. fueron colocadas las muestras o discos de dentina, con el propósito de determinar la conductividad hidráulica dentinaria posterior a la aplicación de los agentes desensibilizantes 8% Arginina y 5% Nitrato potásico, encontrados en los dentífricos: Colgate sensitive PRO-alivio™ inmediato y ODDENT desensibilizante, todo esto realizado en apoyo de los objetivos y las variables dispuestas en este trabajo.

Los pasos por seguir fueron los siguientes:

1. El tiempo: estuvo determinado por los momentos de observación dispuestos para evaluar la acción de cada agente desensibilizante en los discos de dentina. Cada muestra fue observada por un rango de 30 minutos en tres repeticiones, con el propósito de simular un cepillado bucal y a su vez observar su filtración. Cada valor fue anotado en la tabla de resultados elaborada para cada grupo en donde luego fue sacada una media.
2. La tasa de flujo; se obtuvo al apoyarse de la burbuja de un milímetro de aire incorporada en el interior de la pipeta milimetrada, valorando el tiempo que tomó en desplazarse en el interior de la pipeta registrando así su valor final, permitiendo esto calcular el flujo hidráulico⁴.
3. El área de dentina; la filtración se produjo en la dentina coronal la cual posee un número de túbulos dentinarios entre 8.000 a 58.000 mm². En base en lo anterior citado, para la fórmula se utilizó el valor de 58.000 mm², porque los dientes de donde fueron elaborados los discos de dentina que conformaron la muestra, fueron terceros molares y al ser dientes posteriores poseen una cantidad de túbulos dentinarios mayor².
4. El experimento en su composición constó de una columna o bureta que contuvo en su interior 20cm de agua destilada, reproduciendo así la presión hidrostática⁴.

Obtenidos estos datos, se procedió a determinar la conductividad hidráulica de la dentina por medio de la ecuación matemática utilizada para calcular la misma; identificando así el efecto de sellado de los túbulos dentinarios que poseen los agentes desensibilizantes (8% de arginina y 5% de nitrato potásico) elegidos para este estudio.

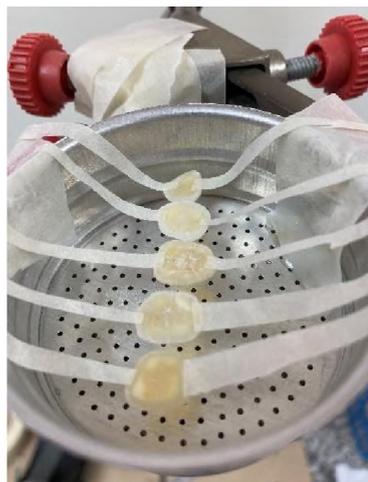


Imagen 17. Muestras colocadas en el portafiltro para ser evaluadas.



Imagen 18. Burbuja de 1mm de aire incorporada en el capilar milimetrado.

4.7. Plan estadístico de análisis de la información

En este trabajo se realizó una estadística descriptiva. Se realizaron dos pruebas estadísticas; la prueba estadística ANOVA, para verificar a nivel general el valor “P” (significancia estadística) lo que estableció una diferencia entre los valores recopilados, tanto para el tiempo de sellado, como para la efectividad de los agentes desensibilizantes, siendo esto los objetivos del estudio; y la prueba estadística HDS de TUKEY, para establecer la comparación entre los grupos, con un 95% de confianza. Los datos recolectados fueron dirigidos y revisados. El P-valor (Sig.) utilizado fue del 5%, lo que es igual al 0.05.

4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación

Esta investigación fue realizada con la finalidad de determinar el efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la

dentina; se involucraron piezas dentales extraídas por lo que en este estudio no existe conflicto de intereses con los pacientes de donde fueron obtenidas las piezas. Solo los operadores manejaron las muestras.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

5.1. Resultados del estudio

En este estudio se utilizó un total de 60 discos dentinarios, 20 por cada grupo de trabajo, obtenidos de terceros molares extraídos; se les determinó la conductividad hidráulica de la dentina, postratamientos con los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico, donde se incluye el tiempo y la efectividad en que los agentes desensibilizantes actúan.

Tabla 1. Análisis de la conductividad hidráulica en los distintos grupos de estudio

CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA (ml/mm ²)					
AGENTE DESENSIBILIZANTE	TIEMPO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	95% DEL INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA	
				LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
Colgate total 12 (grupo control)	Al instante	2.24	0.78	0.71	3.77
	A los siete días	2.34	0.77	0.82	3.85
	A los 14 días	4.30	2.68	-0.96	9.56
	A los 21 días	2.89	2.05	-1.13	6.92
Colgate sensitive pro- alivio inmediato (8% arginina)	Al instante	3.78	2.49	-1.10	8.66
	A los siete días	6.57	3.13	0.44	12.69
	A los 14 días	2.83	0.58	1.70	3.95
	A los 21 días	2.65	0.10	2.44	2.85
Oddent desensibilizante (5% nitrato potásico)	Al instante	3.48	0.00	3.48	3.48
	A los siete días	2.67	2.14	-1.51	6.86
	A los 14 días	1.98	0.00	1.98	1.98
	A los 21 días	1.63	0.00	1.63	1.63

Fuente propia del autor.

La Tabla 1, muestra la evaluación en cada grupo de estudio con relación a la conductividad hidráulica de la dentina. Se observa una media en el tiempo de evaluación al instante con un valor inferior de 2.24 en el grupo control, y un valor superior de 3.78 en el grupo tratado con 8% Arginina; en el tiempo de evaluación de siete días se observa una media con un valor inferior de 2.34 en el grupo control, y con un valor superior de 6.57 en el grupo tratado con 8% Arginina; en el tiempo de evaluación de 14 días se observa una media con un valor inferior de 1.98 en el grupo tratado con 5% nitrato potásico, y un valor superior de 4.30 en el grupo control; en el tiempo de evaluación de

21 días se observa una media inferior de 1.63 en el grupo tratado con 5% nitrato potásico, y valor superior de 2.89 en el grupo control.

La muestra de los resultados obtenidos en cuanto a la conductividad hidráulica de la dentina en los distintos grupos de trabajo, evaluados a los 21 días; se especifica la cantidad de muestras examinadas por grupo (N), donde cada uno constaba de cinco muestras, dando como total 15 muestras. La media obtenida en cuanto al efecto de cada agente desensibilizante en la conductividad hidráulica de la dentina en cada grupo fue: 1.63 para el grupo tratado con 5% nitrato potásico (Oddent desensibilizante); 2.64 para el grupo tratado con 8% arginina (Colgate sensitive pro-alivio inmediato); y 2.89 para el grupo control (Colgate total 12). La desviación estándar de cada grupo de trabajo difirió de cero, lo cual refiere no ser igual, siendo: 0.00 para el grupo tratado con 5% nitrato potásico (Oddent desensibilizante); 0.10 para el grupo tratado con 8% arginina (Colgate sensitive pro-alivio inmediato); y 2.05 para el grupo control (Colgate total 12).

A modo general, en la prueba estadística ANOVA (ver Anexo no. 7), se observa que $\text{Sig.} > 0.05$, por lo que no existe una diferencia significativa en cuanto al efecto de los agentes desensibilizantes 8% Arginina y 5% Nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina para el sellado de los túbulos dentinarios.

En la prueba estadística HDS de TUKEY (ver Tablas de 2-9), se observa la comparativa entre ambos grupos de trabajo, donde se establece que solo existe una diferencia significativa ($\text{Sig.} < 0.05$) entre el efecto del agente desensibilizante 8% Arginina vs el agente desensibilizante 5% Nitrato potásico, en la conductividad hidráulica de la dentina, siendo el 5% nitrato potásico más efectivo para sellar túbulos dentinarios expuestos.

Tabla 2. Prueba estadística HDS de Tukey en la conductividad hidráulica de la dentina al instante de colocar el agente desensibilizante

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Grupo control	8% Arginina	-1.53800	.95298	.278	-4.0804	1.0044
	5% Nitrato potásico	-1.24000	.95298	.421	-3.7824	1.3024
8% Arginina	Control	1.53800	.95298	.278	-1.0044	4.0804
	5% Nitrato potásico	0.298	.95298	.948	-2.2444	2.8404
5% Nitrato potásico	Control	1.24000	.95298	.421	-1.3024	3.7824
	8% Arginina	-0.298	.95298	.948	-2.8404	2.2444

Fuente propia del autor.

Tabla 3. Prueba estadística HDS de Tukey en la conductividad hidráulica de la dentina a los siete días

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Control	8% Arginina	-4.23000*	1.41100	.028	-7.9944	-.4656
	5% Nitrato potásico	-.33800	1.41100	.969	-4.1024	3.4264
8% Arginina	Control	4.23000*	1.41100	.028	.4656	7.9944
	5% Nitrato potásico	3.89200*	1.41100	.043	.1276	7.6564
5% Nitrato potásico	Control	.33800	1.41100	.969	-3.4264	4.1024
	8% Arginina	-3.89200*	1.41100	.043	-7.6564	-.1276

Fuente propia del autor.

Tabla 4. Prueba estadística HDS de Tukey en la conductividad hidráulica de la dentina a los 14 días

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Control	8% Arginina	1.47000	1.00233	.340	-1.2041	4.1441
	5% Nitrato	2.31600	1.00233	.093	-.3581	4.9901
8% Arginina	Control	-1.47000	1.00233	.340	-4.1441	1.2041
	5% Nitrato	0.846	1.00233	.684	-1.8281	3.5201
5% Nitrato potásico	Control	-2.31600	1.00233	.093	-4.9901	.3581
	8% Arginina	-0.846	1.00233	.684	-3.5201	1.8281

Fuente propia del autor.

Tabla 5. Prueba estadística HDS de Tukey en la conductividad hidráulica de la dentina a los 21 días

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Control	8% Arginina	.24800	.75058	.942	-1.7544	2.2504
	5% Nitrato	1.26400	.75058	.251	-.7384	3.2664
8% Arginina	Control	-.24800	.75058	.942	-2.2504	1.7544
	5% Nitrato	1.016	.75058	.394	-.9864	3.0184
5% Nitrato potásico	Control	-1.26400	.75058	.251	-3.2664	.7384
	8% Arginina	-1.016	.75058	.394	-3.0184	.9864

Fuente propia del autor.

Tabla 6. Análisis del tiempo en cada grupo de estudio

TIEMPO DE SELLADO (min)					
AGENTE DESENSIBILIZANTE	TIEMPO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	95% DEL INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA	
				INFERIOR	SUPERIOR
Colgate total 12 (Grupo control)	Al instante	11.20	3.49	4.35	18.05
	A los siete días	6.20	6.06	-5.67	18.07
	A los 14 días	8.20	3.77	0.81	15.59
	A los 21 días	9.80	5.89	-1.75	21.35
Colgate sensitive pro- alivio inmediato (8% Arginina)	Al instante	4.00	4.24	-4.32	12.32
	A los siete días	12.00	2.92	6.29	17.71
	A los 14 días	7.00	6.44	-5.63	19.63
	A los 21 días	1.80	4.02	-6.09	9.69
Oddent desensibilizante (5% Nitrato potásico)	Al instante	0.00	0.00	0.00	0.00
	A los siete días	7.80	6.10	-4.15	19.75
	A los 14 días	0.00	0.00	0.00	0.00
	A los 21 días	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente propia del autor.

La Tabla 10, presenta los distintos tiempos de evaluación en las muestras, analizados en cada grupo de estudio. Se observa una media en el tiempo de evaluación al instante con un valor inferior de 0.00 en el grupo tratado con 5% nitrato potásico (Oddent desensibilizante), y un valor superior de 11.20 en el grupo control (Colgate total 12); en el tiempo de evaluación de siete días se observa una media con un valor inferior de 6.20 en el grupo control, y con un valor superior de 12.00 en el grupo tratado con 8% Arginina;

en el tiempo de evaluación de 14 días se observa una media con un valor inferior de 0.00 en el grupo tratado con 5% nitrato potásico, y un valor superior de 8.20 en el grupo control; en el tiempo de evaluación de 21 días se observa una media inferior de 0.00 en el grupo tratado con 5% nitrato potásico, y valor superior de 9.80 en el grupo control.

A modo general, en la prueba estadística ANOVA (ver Tabla del 7-10), se observa que Sig. < 0.05, por lo que existe una diferencia significativa en el tiempo de sellado de los túbulos dentinarios expuestos, por parte de los agentes desensibilizantes 8% Arginina y 5% Nitrato potásico.

En la prueba estadística HDS de TUKEY (ver Tabla 10), se observa la comparativa entre ambos grupos de trabajo, donde se establece que existe una diferencia significativa (Sig. < 0.05) entre el grupo control vs 5% Nitrato potásico y el 8% Arginina vs 5% Nitrato potásico. Entre el grupo control vs 8% Arginina no hay una diferencia significativa (Sig. > 0.05).

Tabla 7. Prueba estadística HDS de Tukey del tiempo de sellado de los túbulos expuestos entre los grupos del trabajo, al instante

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%		
				Límite inferior	Límite superior	
Grupo control	8% Arginina	7.200*	2.00700	.010	1.8500	12.5500
	5% Nitrato potásico	11.200*	2.00700	.000	5.8500	16.5500
8% Arginina	Control	-7.200*	2.00700	.010	-12.5500	-1.8500
	5% Nitrato potásico	4	2.00700	.156	-1.3500	9.3500
5% Nitrato potásico	Control	-11.200*	2.00700	.000	-16.5500	-5.8500
	8% Arginina	-4	2.00700	.156	-9.3500	1.3500

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Fuente propia del autor.

Tabla 8. Prueba estadística HDS de Tukey del tiempo de sellado de los túbulos expuestos entre los grupos del trabajo, a los siete días

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Grupo control	8% Arginina	-5.80000	3.31500	.228	-14.6400	3.0400
	5% Nitrato potásico	-1.60000	3.31500	.881	-10.4400	7.2400
8% Arginina	Control	5.80000	3.31500	.228	-3.0400	14.6400
	5% Nitrato potásico	4.2	3.31500	.439	-4.6400	13.0400
5% Nitrato potásico	Control	1.60000	3.31500	.881	-7.2400	10.4400
	8% Arginina	-4.2	3.31500	.439	-13.0400	4.6400

Fuente propia del autor.

Tabla 9. Prueba estadística HDS de Tukey del tiempo de sellado de los túbulos expuestos entre los grupos del trabajo, a los 14 días

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Grupo control	8% Arginina	1.20000	2.72500	.900	-6.0700	8.4700
	5% Nitrato potásico	8.200*	2.72500	.027	.9300	15.4700
8% Arginina	Control	-1.20000	2.72500	.900	-8.4700	6.0700
	5% Nitrato potásico	7	2.72500	.059	-.2700	14.2700
5% Nitrato potásico	Control	-8.200*	2.72500	.027	-15.4700	-.9300
	8% Arginina	-7	2.72500	.059	-14.2700	.2700

Fuente propia del autor.

Tabla 10. Prueba estadística HDS de Tukey del tiempo de sellado de los túbulos expuestos entre los grupos de trabajo, a los 21 días

COMPARACIONES MÚLTIPLES - HSD Tukey						
(I) Desensibilizante		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. (p valor)	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Control	8% Arginina	8.000*	2.60500	.024	1.0500	14.9500
	5% Nitrato potásico	9.800*	2.60500	.007	2.8500	16.7500
8% Arginina	Control	-8.000*	2.60500	.024	-14.9500	-1.0500
	5% Nitrato potásico	1.8	2.60500	.773	-5.1500	8.7500
5% Nitrato potásico	Control	-9.800*	2.60500	.007	-16.7500	-2.8500
	8% Arginina	-1.8	2.60500	.773	-8.7500	5.1500

Fuente propia del autor.

5.2. Discusión

La hipersensibilidad dentinaria es una problemática común a nivel mundial ya que afectan una gran cantidad de pacientes en las consultas odontológicas; se basa en la presencia de dolor agudo de breve duración, producto de la exposición de túbulos dentinarios. Múltiples estudios han sido dispuestos para la búsqueda de su solución u/o control, lo que ha conllevado un gran esfuerzo, basándose en aplicaciones de materiales odontológicos o dentífricos destinados a ocluir los túbulos dentinarios expuestos^{3,4}.

Este estudio fue realizado con la finalidad de determinar el efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina. Se utilizó un total de 60 discos dentinarios como muestras, detectando el paso del agua a través de ellos postratamiento con dentífricos que contenían entre su composición los agentes desensibilizantes mencionados anteriormente, y corroborar su acción frente a la oclusión de los túbulos dentinarios, dando esto como resultado el control o erradicación de la hipersensibilidad dentinaria.

Conforme a los objetivos dispuestos en este trabajo y siguiendo el esquema de los resultados obtenidos, se procedió a comparar los datos obtenidos del mismo con la literatura:

Respecto al agente desensibilizante con mayor efecto en la conductividad hidráulica de la dentina, se obtuvo como resultado: $2,44^{ml/mm^2}$ para el 5% nitrato potásico y $3,90^{ml/mm^2}$ para el 8% arginina (ver Anexo no.9); estos resultados apoyados en la prueba estadística HDS de TUKEY observó que existe diferencia significativa entre 8% Arginina y 5% Nitrato potásico ($p < 0.05$), que permitió afirmar que el agente desensibilizante 5% nitrato potásico proporcionó mayor efecto en la conductividad hidráulica de la dentina al instante, a los siete días, a los 14 días y a los 21 días postratamiento (ver Tabla del 2-5). El estudio en cuestión difiere, en parte, de los resultados obtenidos en el artículo de Fernández E. et al⁴. donde se obtuvo un 18.65 para el 8% arginina y 22.35 para el 4% fluoruro de estaño; refiriendo que ambos agentes brindan significativa disminución en la conductividad hidráulica, siendo 8% arginina la más efectiva.

Respecto al tiempo en el que los agentes desensibilizante 8% arginina y 5% nitrato potásico pueden sellar los túbulos dentinarios expuestos, se obtuvo como resultado lo siguiente: la prueba estadística ANOVA (ver Anexo no.8), mostró que existe una diferencia significativa en los tiempos de sellados de los agentes desensibilizantes a base de 8% arginina y 5% nitrato potásico ($p < 0.05$); en la prueba estadística HDS de TUKEY, se estableció la comparativa entre cada grupo, que mostró que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el grupo control vs 5% nitrato potásico y el 8% Arginina vs 5% nitrato potásico (ver Tabla del 7-10). Entre el grupo control y el 8% arginina no existe una diferencia significativa. Lo que concuerda con el estudio llevado a cabo por Fernández et al.⁴ en el cual se evaluó cada grupo de estudio por un rango de 30 minutos, registrando el valor del tiempo; obtuvieron como resultados que ambos agentes desensibilizantes (8% arginina y 4% fluoruro de estaño) no muestran diferencias significativas en cuanto al tiempo de sellado.

Entre las limitantes de este estudio se encuentran:

Solo fueron evaluados dos agentes desensibilizantes (5% nitrato potásico y 8% arginina) para determinar la conductividad hidráulica de la dentina. Se necesitan de otros agentes desensibilizantes para obtener resultados más certeros.

Otra limitante fue el uso de un filtro de cafetera que sirviera como cámara para colocar las muestras y así determinar la conductividad hidráulica; este suplió la función de un portafiltro atornillable de 25mm, descrito en el estudio de Hevia J. et al¹, artículo base de este experimento.

De igual forma, los grupos de trabajos tratados con los agentes desensibilizantes utilizados en este estudio (5% nitrato potásico, 8% arginina), se evaluaron al momento de ser aplicado el agente desensibilizante y en los días siete, 14 y 21 post-aplicación; diferenciándose este estudio de los tiempos de evaluación del realizado por Fernández E. et al.⁴, donde cada grupo de trabajo fue evaluado por un rango de 30 minutos.

Cada subgrupo de trabajo fue sujetado al filtro por medio de cinta adhesiva debido a dificultades en la polimerización de la resina epóxica utilizada (Resina epóxica y

catalizador epóxico RESIDOM[®]), a diferencia del estudio de Hevia J. et al¹ y Fernández E. et al.⁴, donde fue factible la creación de discos de resina epóxica para sostener las muestras en el portafiltro.

5.3. Conclusión

En base a los resultados obtenidos y analizados en este trabajo de investigación se listan las siguientes conclusiones, con relación al efecto de los agentes desensibilizantes 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductibilidad hidráulica de la dentina:

- El agente desensibilizante 5% nitrato potásico (Oddent desensibilizante) logró mayor efecto en la conductividad hidráulica de la dentina ($p < 0.05$) a diferencia del agente desensibilizante 8% arginina (Colgate sensitive pro-alivio inmediato).
- El agente desensibilizante 5% nitrato potásico logró el sellado de los túbulos dentinarios expuestos en un rango menor de tiempo, a diferencia del agente desensibilizante 8% arginina y grupo control (ver Tabla 9).

Por lo que se confirma la H_0 , en la que el 5% de nitrato potásico como agente desensibilizante en la conductividad hidráulica de la dentina, es más efectivo que el 8% de arginina.

5.4. Recomendaciones

Se recomienda:

- Realizar estudios que se basen en analizar agentes desensibilizantes distintos a los utilizados en este trabajo, ya que en el mercado existen otras pastas para la hipersensibilidad dentinaria con agentes desensibilizantes distintos a la arginina y el nitrato potásico que pueden brindar resultados diferentes frente a esta problemática.
- Evaluar dentífricos desensibilizantes que contengan los mismos agentes desensibilizantes evaluados en este estudio (5% nitrato potásico y 8% arginina) de manera in vivo, ya que en la cavidad oral se encuentran la saliva, la placa bacteriana y también interviene la higiene, dieta y el cepillado, siendo estos factores difíciles de imitar de manera in vitro, pudiendo haber resultados distintos de estos dentífricos a ser evaluados en pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Hevia J, Fresno C, Martín J, Moncada G, Letelier C, Oliveira O, Fernández E. Modelo de conductancia hidráulica de la dentina humana ex vivo. Revista clínica de periodoncia, implantología y Rehabilitación oral [Revista internet]. 2013 [acceso 3 de enero de 2021]; 6 (3). Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072013000300002.
2. Navarro M. Conceptos Actuales sobre el Complejo Dentino-Pulpar [Internet]. Venezuela: Carlos Boveda; 2006 [acceso 4 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_49.htm.
3. Romero I, Ninfa A, Lugo G, Rosas R. Consideraciones periodontales de la hipersensibilidad dentinaria - Revisión de la literatura. Revista acta odontológica venezolana [Revista internet]. 2018 [acceso 3 de enero de 2021]; 56 (1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2018/1/art-7/>.
4. Fernández E, González H, Arias R, Oliveira O, Fresno C, Casielles J et al. Influencia de 2 dentífricos con agentes desensibilizantes en la conductabilidad hidráulica dentinaria. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral [Revista internet]. 2014 [acceso 3 de enero de 2021]; 7 (3). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-734832>.
5. GSK health partner. Ciencia Sensodyne: fórmulas con nitrato potásico [Internet]. Madrid: gsk health partner; 2019 [acceso 4 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.gskhealthpartner.com/es-es/oral-health/brands/sensodyne/science/potassium-nitrate/>.
6. Romero M, Bersezio C, Vildósola P, Lletelier C, Oliveira O, Martín J et al. Comparación de la conductancia hidráulica dentinaria, de acuerdo al tiempo de aplicación de desensibilizantes con base de oxalatos. Revista Facultad de

Odontología Universidad de Antioquia [Revista internet]. 2015 [acceso 3 de enero de 2021]; 26 (2). Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2015000100007.

7. Bubteina N, Garoushi S. Dentine Hypersensitivity: A Review. Open access J [Revista internet]. 2015 [acceso 3 de enero de 2021]; 5 (9): 1 - 7. Disponible en: <https://www.longdom.org/open-access/dentine-hypersensitivity-a-review-2161-1122-1000330.pdf>.

8. Gil F, Iborra I, Micó P, Alpiste F. Tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria en el S. XXI. El dentista moderno [Revista internet]. 2016 [acceso 3 de enero de 2021]; 3 (27): 48 - 58. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5536677>.

9. Kopycka-Kedzierawski D, Meyerowitz C, Litaker M, Chonowski S, Heft M, Gordan V et al. Management of Dentin Hypersensitivity by National Dental Practice-Based Research Network practitioners: results from a questionnaire administered prior to initiation of a clinical study on this topic. BMC Oral Health [Revista internet]. 2017 [acceso 3 de enero de 2021]; 17: 41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5237301/>.

10. Mira F, Vivanco F, Zaldívar I, Gallo M. Eficacia de un dentífrico con dióxido de silicio obliterante en pacientes con hiperestesia dentinaria. Revista Cubana de Estomatología [Revista internet]. 2017 [acceso 3 de enero de 2021]; 54 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000200002.

11. Moreno C, Scharager D, Aranguiz V. Uso de dentífricos y colutorios para el control de la hipersensibilidad dentinaria en adultos: una revisión narrativa. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral [Revista internet]. 2018 [acceso 3 de enero de 2021]; 11 (3):177 - 183. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-

01072018000300177&lng=es&nrm=iso

12. Villabrille Y. Evitando la sensibilidad dental [Internet]. República Dominicana: Periodico el Día 2016 [acceso 3 de enero de 2021]. Disponible en: <https://eldia.com.do/evitando-la-sensibilidad-dental/>

13. Alcántara R. Aprenda a evitar sensibilidad en los dientes [Internet]. República Dominicana: Periódico El listín diario 2017 [acceso 3 de enero de 2021]. Disponible en: <https://listindiario.com/la-vida/2017/09/12/482005/aprenda-a-evitar-sensibilidad-en-los-dientes>

14. Tortolini P. Sensibilidad Dentinaria. Avances en Odontoestomatología [Revista internet]. 2003 [acceso 4 de enero de 2021]; 19 (5): 233 - 237. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852003000500004

15. Medina A. Dentine hypersensitivity: A review of its aetiology, pathogenesis and management. Avances en Odontoestomatología [Revista internet]. 2009 [acceso 4 de enero de 2021]; 25 (3). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852009000300003

16. Tobar A, Soto I, Contreras J, Venezia C, Morales A, Carbajal P et al. Eficacia de la Arginina al 8% y Nitrato Potásico al 5% en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria. Ensayo clínico aleatorio. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral [Revista internet]. 2017 [acceso 4 de enero de 2021]; 10 (2):121 - 124. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072017000200121

17. Cepeda J, Guillen A, Zermeño M, Vasquez F. Eficacia clínica de una pasta desensibilizante de uso en consultorio a base de arginina al 8.0% y carbonato de calcio. Revista ADM [Revista internet]. 2013 [acceso 16 de junio de 2021]; 70

(2): 68 - 75. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2013/od132e.pdf>

18. Tay L, Herrera D, Kose C, Muñoz M, Loguercio D. Uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio: reporte de caso. Revista Estomatológica Herediana [Revista internet]. 2010 [acceso 24 de junio 2021]; 20 (3): 150 - 154. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539360006.pdf>

19. Gómez M, Campos A. Histología y Embriología Bucodental [Internet]. Madrid (España): Editorial médica panamericana; 1999. [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/8172519/Histologia_y_Embriologia_Bucodental_Gomez_de_Ferraris

20. Eley B, Soory M, Manson J. Periodoncia [Internet]. London (U.K): Elseiver; 2010. [acceso 3 de enero de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.gt/books?id=z_K3LVn5EQUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

21. Matos J, Nakano L, Silva S, Nascimento J, Aureliano G, Andrade V et al. Homogenous Bone Grafts as an Alternative in Oral Rehabilitation Treatments with Dental Implants. International Journal of Odontostomatology [Revista internet]. 2020 [acceso 19 de junio de 2021]; 14 (4): 678 - 684. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1134557>

22. Márquez J. Biomechanic of the periodontal tissue. Revista kiru [Revista internet]. 2013 [acceso 19 de junio de 2021]; 10 (1): 75-82. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=54c2d2e08c5-4042ad379fcc37c95bd4%40sessionmgr4007&bdata=JkF1dGhUeXBIPXNzbyZsYW5nPWVzJnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=99563421&db=lth>

23. Garrido M, Ordenes T, Segú C, Baeza M, García J, Hernández M. Levels of TNF- increase in gingival crevicular fluid of teeth with asymptomatic apical periodontitis. Revista clinica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral [Revista internet]. 2011 [acceso 19 de junio de 2021]; 4 (3):130 - 133. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262758920_Asociacion_entre_niveles_de_TNFa_en_fluido_crevicular_gingival_de_dientes_con_periodontitis_apical_asintomatica

24. Botero J. Immune response in the periodontium: from health to disease and therapeutic implications. Revista de la facultad de odontología de la universidad de Antioquia [Revista internet]. 2009 [acceso 19 de junio de 2021]; 21 (1): 122 - 128. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-540613>

25. Instituto Nacional de Investigación Dental y Craneofacial. Enfermedades de las encías [Internet]. Rockville: Medline plus. 29 de octubre del 2020 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/gumdisease.html>

26. Medeco. Estructura del diente [Internet]. Medeco [acceso 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.medeco.de/es/odontoestomatologia/anatomia/dientes/estructura-del-diente/>

27. Scheid R, Weiss G, Woelfel. Anatomía Dental. 8ava ed. España: Ovid Technologies; 2017.

28. Qamar Z, Binti Z, Chew H, Fatima T. Influence of trace elements on dental enamel properties: A review. J Pak Med Assoc [Revista internet]. 2017 [acceso 19 de junio de 2021]; 67 (1):116 - 1120. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28065967/>

29. Lambrichts I, Driesen R, Dillen Y, Gervois P, Ratajczak J, Vanganswinkel T et al. Dental Pulp Stem Cells: Their Potential in Reinnervation and Angiogenesis by Using Scaffolds. J Endod [Revista internet]. 2017 [acceso 19 de junio de 2021]; 43 (9):

12 - 16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28781091/>

30. Yu C, Abbott P. An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. Aust Dent J [Revista internet]. 2007 [acceso 19 de junio de 2021]; 52 (1): 4 - 16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17546858/>

31. Fuentes M. Propiedades mecánicas de la dentina humana. Av Odontoestomatol [Revista internet]. 2004 [acceso 4 de enero de 2021]; 20 (2): 79 - 83. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000200003

32. Berástegui E. Características clínicas de la permeabilidad dentinaria: sensibilidad Dentinaria. EJDR [Revista internet]. 1997 [acceso 3 de enero de 2021]; (2). Disponible en: <https://www.uv.es/pascuala/ejdr/Art00008.htm>

33. Salinas T. ¿Qué provoca la sensibilidad dental y cómo puedo tratarla? [Internet]. Estados Unidos: Mayo clinic; 2020 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/adult-health/expert-answers/sensitive-teeth/faq-20057854>

34. Sánchez N, Jiménez C, Sánchez K. Gingival recession and its effect on dental hypersensitivity. Revista ADM [Revista internet]. 2018 [acceso 24 de junio de 2021]; 75: 326-333. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=b09bee28-0065-47fd-9694fb2e90b30d8e%40sessionmgr102&bdata=JkF1dGhUeXBIPXNzbyZsYW5nPWVzJnNpdGU9ZW5vc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=133960839&b=ddh>

35. Cuniberti N, Rossi G. Un punto de vista diferente en las lesiones cervicales no cariosas por qué las lesiones cervicales en cuña no son producidas por la erosión ácida. Rodyb [Revista internet]. 2017 [acceso 19 de junio de 2021]; 6 (2). Disponible en: https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2017/05/3-rody_22017_art3-corr.pdf

36. Cuniberti N, Horacio G. Lesiones cervicales no cariosas la lesión dental del futuro [Internet]. Argentina: Editorial panamericana; 2009 [acceso 3 de enero de 2021]. Disponible en:
https://books.google.com.ec/books?id=cMpPxFqyrwgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

37. Cruz da Silva E, Gadelha R, Gadelha M. Lesiones cervicales no cariosas: consideraciones etiológicas, clínicas y terapéuticas. Revista cubana de estomatología [Revista internet]. 2019 [acceso 19 de junio de 2021]; 56: 1 - 17. Disponible en:
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=bb66a1c7-cac8-4587-a84b-3447ede882e5%40pdc-v-sessmgr01&bdata=JkF1dGhUeXBIPXNzbyZsYW5nPWVzJnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=141746414&db=lth>

38. Medina A. Recesión gingival: una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. Av Periodoncia [Revista internet]. 2009 [acceso 3 de enero de 2021]; 21 (1). Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852009000100005

39. Merijohn G. Management and prevention of gingival recession. Periodontol 2000 [Revista internet]. 2016 [acceso 19 de junio de 2021]; 71 (1): 228 - 242. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27045439/>

40. Zambra R., Rodríguez C. Bruxismo. Av Odontoestomatol [Revista internet]. 2003 [acceso 3 de enero de 2021]; 19 (3). Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852003000300003

41. Alcolea J, Mkhitarian L. Tratamiento del bruxismo con toxina botulínica tipo A. Estudio clínico prospectivo. Cir plást iberolatinoam [Revista internet]. 2019 [acceso 19 de junio de 2021]; 45 (4). Disponible en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922019000400013

42. Cardentey J, Carmona J, González X, González R, Labrador D. Atrición dentaria en la oclusión permanente. Revista de ciencias médicas de pinar del rio [Revista internet]. 2014 [acceso 3 de enero de 2021]; 18 (4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000400003

43. Concepto definicion. Permeable [Internet]. conceptodefinicion; 2021 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/permeable/>

44. Cabrales R, Yamazaki A, Mónica B, Prokopowitsch I. Estudio de la variación de la permeabilidad de la dentina radicular usando isótopos ^{99m}Tc, después de la aplicación de láser de alta intensidad. Avances en Odontoestomatología [Revista internet]. 2012 [acceso 4 de enero de 2021]; 28 (1). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852012000100006

45. Arias R, Carrasco R, Berzesio C, Chaple M, Godoy E. Effect of the active application of a universal adhesive with improved applicators. Revista Cubana de Estomatología [Revista internet]. 2019 [acceso 19 de junio de 2021]; 56 (3): 1-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072019000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=en

46. Fernandez B, Del-Nero M, de la Macorra Garcia J. Medida de la conductancia hidráulica en terceros molares humanos. Un estudio in vitro. Revista Odonto Estomatol [Revista internet]. 1995 [acceso 19 de junio de 2021]; 11 (2). Disponible en: https://eprints.ucm.es/id/eprint/5047/1/Medida_de_la_conductancia_hidr%C3%A1ulica_en_terceros_molares_hu.pdf

47. Vieira D. Pasta de dientes para la sensibilidad dental [Internet]. Barcelona: Clínicas Propdental Dr. Dario Vieira; 2014 [acceso 4 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/pasta-de-dientes-para-la-sensibilidad-dental/>
48. Sanitas. Tipos de dentífricos [Internet]. España: Sanitas. [acceso 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/salud-dental/dentifricos-tipos.html>
49. Márquez M, Quintero A, Sanz A, Ramírez V, Inostroza C, Chaparro A. Efecto de la arginina 8%-carbonato de calcio y del fluoruro de sodio al 5% en la reducción de la hipersensibilidad dentinaria post terapia periodontal: ensayo clínico. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral [Revista internet]. 2011 [acceso 4 de enero de 2021]; 4 (1): 22 - 25. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072011000100005
50. Isaza J, Vasco C, Velásquez M. Arginine and cancer: Implications in the regulation of antitumoral response. Revista Iatreia [Revista internet]. 2014 [acceso 23 de agosto de 2021]; 27. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932014000100007
51. Medline. L-Arginina [Internet]. Medline plus; 2020 [acceso 23 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/875.html>
52. American Society of Health-System Pharmacists, Inc. Carbonato de calcio [Internet]. Maryland: Medline plus; 2015 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a601032-es.html>
53. Dientes perfectos. ¿Cuál es la función del nitrato de potasio en las pastas dentales? [Internet]. Odonto espacio; 2012 [acceso 4 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.odontoespacio.net/noticias/cual-es-la-funcion-del-nitrato->

de-potasio-en-las-pastas-dentales/

54. Departamento de salud y servicios para personas mayores en New Jersey. Nitrato de potasio [Internet]. Departamento de salud y Servicios para Personas mayores en New Jersey. 2004 [acceso 23 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1574sp.pdf>

55. Salud Médica. Fluoruro de sodio y los riesgos para la salud [Internet]. Salud médica. [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.saludmedica.com/articulo/fluoruro-de-sodio-y-los-riesgos-para-la-salud>

56. Dientes perfecto. ¿Cuál es la función del Fluoruro de sodio y Triclosán? [Internet]. Odonto espacio; 2012 [acceso 4 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.odontoespacio.net/noticias/cual-es-la-funcion-del-fluoruro-de-sodio-y-triclosan/>

57. Weatherly L, Gosse J. Triclosan Exposure, Transformation, and Human Health Effects. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. [Revista internet]. 2017 [acceso 19 de junio de 2021]; 20 (8): 447-469. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6126357/>

58. Oliveira W, Guerra R, Piva E, Fernandes A. The effectiveness of current dentin desensitizing agents used to treat dental hypersensitivity: a systematic review. Quintessence Int. [Revista internet]. 2013 [acceso 19 de junio de 2021]; 44 (7): 535 - 546. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23616976/>

59. Vivir sin plastico. ¿Plástico o vidrio? [Internet]. Vivir sin plastico; 2018 [acceso 1 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://vivirsinplastico.com/plastico-o-vidrio/>

60. Font E. Antisépticos y desinfectantes. Elsevier [Revista internet]. 2001 [acceso 1 de febrero de 2021]; 20 (2): 55 - 64. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-antisepticos-desinfectantes-13780>

61. Ferrús J. Cuándo utilizar enjuagues bucales con clorhexidina [Internet]. Ferrus & Bratos tu sonrisa es única; 2020 [acceso 20 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.clinicaferrusbratos.com/higiene/que-es-la-clorhexidina-y-para-que-se-usa/>
62. Guerra D. Uso de antisépticos y desinfectantes [Internet]. Guia funlar. [acceso 20 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.funlarguia.org.ar/Herramientas/Guia-de-Prevencion-de-Infecciones-Intra-Hospitalarias/Usode-Antisepticos-y-Desinfectantes>
63. Agua desionizada/desmineralizada [Internet]. Lenntech. [acceso 21 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.lenntech.es/aplicaciones/proceso/desmineralizada/agua-desionizadadesmineralizada.htm#:~:text=El valor del pH,dióxido de carbono del aire.>
64. Colgate. ¿Cuál es el pH de su saliva y por qué es importante? [Internet]. Colgate. [acceso 21 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.colgate.com/es-mx/oral-health/threats-to-dental-health/do-you-know-your-saliva-ph-heres-why-its-important>
65. DBpedia LatAm. Ameloblastina [Internet]. Berlín: DBpedia LatAm. [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <http://es-la.dbpedia.org/page/resource/Ameloblastina>
66. Electronic diener. Anisotrópico [Internet]. Alemania: Electronic diener. [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.plasma.com/es/glosario-de-tecnologia-del-plasma/anisotropico/>
67. ABC Odontoespacio. Cómo controlar la Hipersensibilidad Dental de nuestros pacientes [Internet]. Odonto espacio; 2015 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.odontoespacio.net/noticias/como-controlar-la-hipersensibilidad-dental-de-nuestros-pacientes/>
68. The free dictionary by Farlex. Ebúrneo [Internet]. The free dictionary; 2016 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/Eb%c3%barneo>

69. Pérez J, Merino M. Inocuo [Internet]. Definición de; 2018 [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://definicion.de/inocuo>

70. Dicciomed. Isotrópico [Internet]. España: dicciomed. [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://dicciomed.usal.es/palabra/isotropico-ca>

71. Mizraji M, Ingver C, Kolenc F. Neurofisiología de los mecanorreceptores periodontales humanos. Actas Odontológicas [Revista internet]. 2005 [acceso 19 de junio de 2021]; 2 (1): 51 - 58. Disponible en: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/912>

72. Incmnsz. Declaracion de helsinki [Internet]. México: incmnsz; 2017 [acceso 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.incmnsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/helsinki.html>

73. Asociación peruana de odontología morfofuncional. Pirosis o Ácides estomacal [Internet]. Perú: odontología morfofuncional. [acceso 19 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.odontologiamorfofuncionaloficial.org/xpirosis.html>

74. Vincent J. Sepsis definitions. Reflection and reaction [Revista internet]. 2002 [acceso 19 de junio de 2021]; 2 (3):135. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(02\)00232-3/references](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(02)00232-3/references)

75. Campos P, Guerrero A, Avelar F, Navarro M, Mariel H, Mariel J et al. Expresión de Tuftelina en Gérmenes Dentales Humanos. International Journal of Morphology [Revista internet]. 2017 [acceso 19 de junio de 2021]; 35 (1):293- 298. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100046

Anexo

Anexo 1. Carta para solicitar permiso para el uso del laboratorio de Biología.

17 de enero del 2022

Santo Domingo, D.N.

Llida, Lourdes Rojas Reyes,

Directora del departamento de Biología

Estimada profesora, reciba un cordial saludo, sirva la presente para informarle que como parte de nuestro trabajo de grado pretendemos realizar un estudio experimental *in vitro*, de corte transversal, cuyo propósito es: determinar el efecto de dos agentes desensibilizantes (8% arginina y 5% nitrato potásico) en la conductividad hidráulica de la dentina. Para este estudio necesitamos elaborar un modelo experimental encargado de medir la conductividad hidráulica en discos de dentina previamente preparados por nosotras, obtenidos de terceros molares extraídos en el área de cirugía de la clínica odontológica de nuestra universidad, conformando así nuestras muestras para dicho estudio; los utensilios a necesitar son:

- Bureta
- Pinzas de Bureta
- 2 soportes universales
- Porta filtro
- Tubo engomado de silicona
- Pipeta

La sustancia que utilizaremos en este será agua destilada, empleada por nosotras para hacer el análisis. Serán empleadas una cantidad de 60 muestras para conformar el estudio. Entendemos que podrá ser en jornadas de 4 o 5 horas, dos días de la semana.

Quisiéramos conocer si a través de los laboratorios de Biología se nos podría prestar facilidades para usarlos, tanto en cuanto a préstamo de utensilios, como tiempo en laboratorios.

Quedamos atentas a su consideración, nos ponemos a la orden para reunirnos y así explicar los detalles necesarios.

Agradecemos de antemano todo el apoyo que nos pueda brindar.

Atentamente,

Rocío Shannelle Encarnación de León

Estudiantes en la Escuela de Odontología, UNPHU.

Dra. Laura M. Morillo Monegro

Asesor temático

Aylin Zabala Medina

Visto Bueno, Dra. María Guadalupe Silva

Coordinación de Investigación, Escuela de Odontología



Anexo 2. Cuadro para la obtención de datos.

GRUPO:

Muestras	Tasa de flujo (F) (^{seg} /ml)	Área de dentina (A) (mm ²)	Presión hidrostática (P) (cm)	Tiempo (T) (min.)
No. 1				
No. 2				
No. 3				
No. 4				
No. 5				
No. 6				
No. 7				
No. 8				
No. 9				
No. 10				
No. 11				
No. 12				
No. 13				
No. 14				
No. 15				
No. 16				
No. 17				
No. 18				
No. 19				
No. 20				

Anexo 3. Fórmula para calcula la conductibilidad hidráulica.

$$Ch = \frac{F}{A \cdot P \cdot t}$$

Figura 2. Ecuación de la conductancia hidráulica de la dentina. *F* es flujo de fluido a través de la dentina. *A* el área de dentina a través de la cual se produce la filtración. *P* la presión hidrostática intrapulpar, y *t* el tiempo en minutos.

Patentado por el artículo: “ Medida de la conductancia hidráulica en terceros molares humanos. Un estudio in vitro” de los autores: B. Conejo Fernández, MO. Del-Nero Benítez y J.C de la Macorra García⁴⁶.

Anexo 4. Datos de los discos dentinarios en el grupo A o grupo control.

GRUPO A: COLGATE TOTAL 12				
Muestra	Tasa de flujo (seg/ml)	Área de dentina (mm²)	Presión hidrostática (cm)	Tiempo (min.)
No. 1	16 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	8 min.
No. 2	16 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	13 min.
No. 3	16 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	15 min.
No. 4	16 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	13 min.
No. 5	16 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	7 min.
No. 6	17.3 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	7 min.
No. 7	17.3 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 8	17.3 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0.01 min.
No. 9	17.3 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	13 min.
No. 10	17.3 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	11 min.
No. 11	29 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	12 min.
No. 12	29 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	12 min.
No. 13	29 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	8 min.
No. 14	29 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	5 min.
No. 15	29 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	4 min.
No. 16	22 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	5 min.
No. 17	22 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	17 min.
No. 18	22 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	3 min.
No. 19	22 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	10 min.
No. 20	22 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	14 min.

Fuente propia del autor.

En el anexo 4, se muestran los datos obtenidos posterior al análisis de cada disco dentinario perteneciente al grupo A o grupo control, en base a esto se calculó la conductividad hidráulica de la dentina en cada disco, utilizando el dentífrico Colgate Total 12®.

Anexo 5. Datos de los discos dentinarios en el grupo B.

GRUPO B: COLGATE SENSITIVE PRO-ALIVIO INMEDIATO				
Muestra	Tasa de flujo (seg/ml)	Área de dentina (mm²)	Presión hidrostática (cm)	Tiempo (min.)
No. 1	32 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 2	32 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	10 min.
No. 3	32 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	6 min.
No. 4	32 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 5	32 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	4 min.
No. 6	7 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	13 min.
No. 7	7 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	8 min.
No. 8	7 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	11 min.
No. 9	7 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	16 min.
No. 10	7 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	12 min.
No. 11	26 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	11 min.
No. 12	26 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	13 min.
No. 13	26 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 14	26 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 15	26 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	11 min.
No. 16	24 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 17	24 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	9 min.
No. 18	24 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 19	24 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 20	24 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.

Fuente propia del autor.

En el anexo 5, se muestran los datos obtenidos posterior al análisis de cada disco dentinario perteneciente al grupo B, en base a esto se calculó la conductividad hidráulica de la dentina en cada disco, utilizando el dentífrico Colgate sensitive pro-alivio inmediato (8% arginina).

Anexo 6. Datos de los discos dentinarios en el grupo C.

GRUPO C: ODDENT DESENSIBILIZANTE				
Muestra	Tasa de flujo (seg/ml)	Área de dentina (mm ²)	Presión hidrostática (cm)	Tiempo (min.)
No. 1	40.4 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 2	40.4 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 3	40.4 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 4	40.4 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 5	40.4 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 6	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	3 min.
No. 7	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	5.3 min.
No. 8	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	17 min.
No. 9	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	3 min.
No. 10	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	11 min.
No. 11	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 12	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 13	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 14	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 15	23 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 16	19 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 17	19 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 18	19 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 19	19 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.
No. 20	19 seg/ml	58.000 mm ²	20 cm	0 min.

Fuente propia del autor.

En el anexo 6, se muestran los datos obtenidos posterior al análisis de cada disco dentinario perteneciente al grupo C, en base a esto se calculó la conductividad hidráulica de la dentina en cada disco, utilizando el dentífrico Oddent desensibilizante (5% nitrato potásico).

Anexo 7. Prueba estadística ANOVA del efecto de los agentes desensibilizantes a base de 8% arginina y 5% nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig. (p valor)
Conductividad Hidraulica	Entre grupos	21.929	2	10.964	2.980	.059
	Dentro de grupos	209.708	57	3.679		
	Total	231.636	59			

Fuente propia del autor.

En el anexo 7, se muestran los resultados obtenidos en la prueba estadística ANOVA para el efecto de los agentes desensibilizantes 8% Arginina y 5% Nitrato potásico en la conductividad hidráulica de la dentina, donde se obtuvo un P-valor de .059, siendo > 0.05 .

Anexo 8. Prueba estadística ANOVA del tiempo de sellado de los agentes desensibilizantes a base de 8% arginina y 5% nitrato potásico en los túbulos dentinarios expuestos.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig. (p valor)
Tiempo de Sellado	Entre grupos	600.178	2	300.089	11.861	.000
	Dentro de grupos	1442.072	57	25.300		
	Total	2042.249	59			

Fuente propia del autor.

En el anexo 8, se muestran los resultados obtenidos en la prueba estadística ANOVA para el tiempo de sellado los agentes desensibilizantes 8% Arginina y 5% Nitrato potásico en los túbulos dentinarios expuestos, donde se obtuvo un P-valor de .000, siendo < 0.05

Tabla 9. Conductividad hidráulica de la dentina en los grupos de trabajo.

Desensibilizante	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
					Control	20		
8% Arginina	20	3.9060	2.49222	.55728	2.7396	5.0724	1.14	9.14
5% Nitrato potásico	20	2.4410	1.21969	.27273	1.8702	3.0118	1.10	6.23
Total	60	3.1112	1.98142	.25580	2.5993	3.6230	1.04	9.14

Fuente propia de autor.

Tabla 10. Tiempo de sellado de los túbulos dentinarios expuestos en los grupos de trabajo.

Descriptivos								
Tiempo de Sellado	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Control	20	8.8500	4.92336	1.10090	6.5458	11.1542	0.00	17.00
8% Arginina	20	6.2000	5.75463	1.28677	3.5067	8.8933	0.00	16.00
5% Nitrate potásico	20	1.9650	4.46546	.99851	-.1249	4.0549	0.00	17.00
Total	60	5.6717	5.75049	.74239	4.1862	7.1572	0.00	17.00

Fuente propia del autor.

Glosario

Ameloblastina: es una glicoproteína específica de los dientes⁶⁵.

Anisotrópico: es algo distinto en diferentes direcciones del espacio⁶⁶.

Bio-cristales: son creados con la capacidad de iniciar la filtración y remineralización de los túbulos en la dentina⁶⁷.

Ebúrnea: que tiene el color, la consistencia u otra cualidad parecidos a los del marfil⁶⁸.

Inocuo: es algo que no genera perjuicio o daño⁶⁹.

Isotrópico: hace referencia a algo que tiene las mismas propiedades en todas sus direcciones, en otras palabras, que es físicamente homogéneo⁷⁰.

Mecanorreceptor: participan en la regulación de los movimientos mandibulares y las fuerzas masticatorias⁷¹.

Oxalatos: bloquean los túbulos dentinarios por medio de su capacidad al reaccionar con el calcio⁶⁷.

Pirosis: ardor o incomodidad que surge en el estómago y que se extiende por el cuello y la garganta, asociada a la expulsión de ácido gástrico⁷³.

Sepsis: se define como la respuesta del huésped a la infección. Otra definición puede ser como un síndrome que se produce como resultado de la liberación de muchas citosinas y otros mediadores en respuesta a un proceso infeccioso⁷⁴.

Tuftelina: proteína secretada en la matriz adamantina que ocurre durante el desarrollo de la formación del esmalte⁷⁵.