



FACULTAD DE POSGRADOS

RELACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA CÁMARA PULPAR
EN SENTIDO MESIO-DISTAL, DESPUES DEL BLANQUEAMIENTO EN CONSULTORIO.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Especialista Médico en Rehabilitación Oral.

Profesora Guía

Dra. Natalia Daniela Proaño Cornejo

Autor

Ernesto David León Cueva

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Natalia Daniela Proaño Cornejo
Rehabilitadora Oral
CI: 1711779338

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Isis Riquelme Vizcaíno
Especialista en Rehabilitación Oral
C.C. 1756620348

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Ernesto David León Cueva
C.C. 1721645990

AGRADECIMIENTOS

Agradecido siempre con Dios ya que el es el artífice de todos mis logros alcanzados. Agradezco a mis padres los cuales nunca dejaron de apoyarme. A mi tutora Dra. Daniela Proaño quién apporto mucho en mi formación académica y en la realización de mi proyecto de titulación.

DEDICATORIA

Dedico primeramente a Dios quien fue el que guio mis pasos en todo momento, a mis padres quienes dieron todo su esfuerzo para apoyarme en toda la especialidad, a mi tutora quien apporto muchísimo en todo mi formación.

RESUMEN

Introducción: El principal objetivo de este estudio es relacionar la sensibilidad dental con el tamaño de la cámara pulpar, después del tratamiento de blanqueamiento de consultorio. **Materiales y métodos:** Se procedió a tomar el color de las piezas con el colorímetro automático Easy Shade, luego se colocó la barrera gingival polimerizable posteriormente el agente blanqueador peróxido de hidrógeno al 35%, el cual se puso 3 aplicaciones por 15 minutos cada una dando un total de 45 minutos, sin la utilización de luz h alógena, las piezas blanqueadas fueron de premolar a premolar superiores e inferiores, después del blanqueamiento se tomó radiografías periapicales de las piezas previamente blanqueadas y se midió el tamaño de la cámara pulpar en sentido mesiodistal para determinar la relación entre el tamaño de la cámara pulpar y la sensibilidad dental, los participantes fueron instruidos para registrar la sensibilidad dental mediante una clasificación estandarizada, la cual fue medida mediante una encuesta escrita. **Resultados:** Se observó que el coeficiente entre el espesor dentario y la sensibilidad es de baja intensidad y de tipo inversos, es decir a mayor espesor se prevé menor sensibilidad, no obstante el coeficiente no resulta tan explicativo, pero tampoco puede descartarse ($p < 0,05$), y es bastante similar para los dos grupos etarios: $r = -0,26$ para el grupo de 20 a 30 años y $r = -0,21$ para el de 30 a 40 años, dando un global de $r = -0,22$, la medida de la cámara pulpar presentó un coeficiente muy bajo y negativo, es decir con una ligera tendencia homogénea, lo cual quiere decir que a mayor medida de la cámara se prevé mayor sensibilidad pero no es estadísticamente significativa, no obstante la prueba de significancia revela que este coeficiente puede desecharse (puede considerarse nulo), con lo que se concluye que la magnitud de la cámara pulpar no incide directamente en la sensibilidad dental debido al blanqueamiento. **Conclusión:** Se pudo observar que de acuerdo al tamaño de cámara pulpar y el espesor dental radiográficamente, si existe una relación en el aumento de la sensibilidad dental post blanqueamiento pero este aumento no es algo estadísticamente significativo.

ABSTRACT

Introduction: The main objective of the present study is to link tooth sensitivity to the pulp cavity size after a bleaching treatment. **Materials and methods:** the color of the dental pieces was measured with the automatic colorimeter "Easy Shade". As a second step, the light-curing gingival barrier was placed, then the bleaching agent 35% hydrogen peroxide; three 15-minute applications resulting in a total of 45 minutes, without any use of halogen light. The bleaching treatment was applied to the upper and lower premolar to premolar region. After the treatment, periapical x-rays of the previously bleached pieces were taken and the pulp cavity was measured, taken into account the mesiodistal diameter in order to determine the link between the pulp cavity size and tooth sensitivity. The participants of the study were trained to record tooth sensitivity through a standardized classification which was measured through a written survey. **Results:** It was noted that the rate between tooth thickness and sensitivity is low and reversed; this means the greater the thickness the less sensitivity will be expected. However, the rate is not very explicit, but ($p < 0,05$) cannot be excluded, and it is very similar for the two age groups: $r = -0.26$ for the first group (20 to 30 years old) and $r = -0.21$ for the second group (30 to 40 years old) resulting in an overall result of $r = -0.22$. The measurement of the pulp cavity presented a very low and negative rate, that means it has a small homogeneous trend which means that the larger the cavity the more sensitivity is expected but this is not statistically significant. However, the significance test reveals that this rate may be discarded (considered null and void) so it can be concluded that the size of the pulp cavity does not have a direct effect on tooth sensitivity due to bleaching treatment. **Conclusion:** It was noted that, in accordance with pulp cavity size and tooth thickness radiographically, there is in fact a link between the increase of tooth sensitivity after a bleaching treatment; however, this increase is not statistically significant.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Antecedentes del blanqueamiento dental	4
3.2. Clasificación de las técnicas.....	5
3.3. Blanqueamiento en dientes con vitalidad	5
3.4. Indicaciones del blanqueamiento vital.....	6
3.5. Restricciones en el tratamiento de clareamiento dental	6
3.6. Consideraciones previas importantes	6
3.7. Elementos que componen los geles del producto clareador ...	7
3.7.1. Blanqueamiento a base de Peróxido de Carbamida:.....	7
3.7.2. Peróxido de hidrógeno.....	7
3.7.3. Perborato de sodio.....	8
3.8. Técnicas de blanqueamiento.....	8
3.8.1. Clareamiento en domicilio.....	8
3.8.2. Clareamiento en consultorio	8
3.8.3. Blanqueamiento dental combinado.....	9
3.9. Contraindicaciones generales del blanqueamiento dental.....	9
3.10. Precauciones para después del tratamiento	10
3.11. Recomendación	10
3.12. Técnica de blanqueamiento dental en la consulta con férulas.....	10
3.13. Estética dental	10
3.14. Forma de la cavidad pulpares en dientes	12
3.14.1. Incisivos y caninos	12
3.14.2. Premolares	12
3.14.3. En molares maxilares	13

3.14.4. En molares mandibulares.....	13
3.15. Hipersensibilidad dental a la cámara pulpar:	14
3.16. Hipersensibilidad de la dentina relacionada al clareamiento.....	16
3.16.1 Etiología del dolor dentario	16
3.17. Evaluación del espesor dentario	17
3.18. Asociación de la hipersensibilidad de acuerdo a la edad, espesor dentario y mecanismos externos	18
3.19. Asociación de la sensibilidad de acuerdo espesor dentario después del uso del agente blanqueador	20
4. OBJETIVOS.....	21
4.1. Objetivo general	21
4.2. Objetivos específicos	22
5. HIPÓTESIS	22
6. METODOLOGÍA	22
6.1. Tipo de estudio	22
6.2. Población y muestra	22
6.3. Aspectos de ética para recolectar datos de estudio	23
6.4. Método.....	23
6.4.1. Criterios de inclusión.....	23
6.5. Descripción del método	24
6.6. Análisis estadístico.	25
6.7. Identificación de variables.....	26
6.8. Operacionalización de variables.....	26
7. RESULTADOS	27
8. DISCUSIÓN	39

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
9.1. Conclusiones.....	43
9.2. Recomendaciones.....	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	47

1. INTRODUCCIÓN

El blanqueamiento dental aparece en la sociedad como una necesidad para las personas, es una alternativa muy utilizada para la decoloración dentaria. Este tipo de tratamiento puede ser clasificado ampliamente dependiendo de la forma de administración y concentración, siendo este el blanqueamiento de consulta, el blanqueamiento casero o combinación de ambos. El componente mayormente utilizado para este tipo de tratamiento de agentes clareadores es el peróxido de hidrógeno que varía en concentraciones que van hasta el 50%. (Kossatz, 2011)

Dentro de los efectos más predisponentes y más comunes relacionados al blanqueamiento es la sensibilidad dental, existen rangos que inciden así como reportes de dolor los cuales varían desde soportables, hasta intolerables. Esto ocurre ya que la pulpa recibe la difusión de estos productos reactivos del agente blanqueador, la descomposición de la molécula ocurre de acuerdo a la intensidad de la luz, pH, condición de temperatura, etc. Se reporta que el medio ácido producido por el pH de los agentes clareadores, influye directamente en la sensibilidad dentaria. (Chrysanthakopoulos, 2011)

Dentro de la literatura hay evidencia que prueba que el pH alcalino facilita una mejor disociación, por lo tanto existiría una mayor difusión hacia la pulpa; pero por el contrario pH ácido va a modificar tanto la morfología como la composición del esmalte y facilitar la difusión de sustancias químicas, hacia la cámara pulpar produciendo sensibilidad. Es necesario recalcar que casi todos los componentes de los agentes de aclaramiento presentes en el mercado presentan un pH ácido y por eso se conservan de mejor manera a lo largo del tiempo. (Reis, 2013)

Una gran cantidad de estudios se enfocan directamente tanto en la concentración, formato, tiempo de aplicación y modo de empleo de los agentes clareadores. Aunque se considera un procedimiento seguro, la sensibilidad

dental es un efecto secundario muy común reportado por pacientes, más del 70% de los pacientes que se someten en el consultorio a blanqueamiento se quejan de sensibilidad dental, que lleva a algunos los pacientes a renunciar tratamiento (Sun, 2011).

La sensibilidad dental inducida por el blanqueo es incómodo y doloroso, y es probablemente el resultado de la pulpa de insulto por la rápida difusión de las moléculas de HP. Los daños pulpares pueden desencadenar una reacción inflamatoria que conduce a la liberación de factores derivados de células tales como neuropéptidos triphosphate⁸ adenosina y prostaglandinas, que excitan o sensibilizan los nociceptores pulpares. Esta reacción inflamatoria también induce vasodilatación y un incremento de la presión y flujo pulpar (PBF) (Kossatz, 2011).

En un análisis histológico reciente, Costa et al, evaluó los efectos de HP en las células de la pulpa y mostró un daño notable al tejido pulpar, con cambios inflamatorios leves, así como sitios de necrosis pulpar en incisivos inferiores. Este estudio ha expresado su preocupación por la vitalidad pulpar de los dientes inmediatamente después de blanqueamiento en el consultorio (Clifton, 2014).

Otro estudio realizado por Kina en el cuál evalúa in vivo la respuesta pulpar microscópica en los dientes premolares e incisivos centrales humanos en los que se realizó clareamiento dental vital con un agente químico de peróxido de hidrógeno 38% catalizada o no por una fuente de luz halógena (Cohen, 2011). Obteniendo como conclusiones que el blanqueamiento dental vital con un gel H₂O₂ 38% con o sin activación por una fuente de luz halógena no causó daños en el tejido pulpar de los dientes premolares humanos, pero si en los incisivos centrales humanos, de ahí la importancia de determinar el porque es necesario evaluar las concentraciones de acuerdo al tamaño de la cámara pulpar (Cohen, 2011).

Aunque hay muchos estudios clínicos sobre el blanqueamiento dental, la vitalidad de la pulpa de los dientes blanqueados no se ha evaluado hasta el momento. Esto puede ser debido al hecho de que la mayoría de los métodos actuales utilizados para evaluar la vitalidad pulpar puede dar un alto porcentaje de falsos positivos (Meireles, 2014).

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la estética dental es considerada fundamental debido a la influencia social, pero es primordial conservar y precautelar la salud bucal en todos sus componentes, tanto en el esmalte y en la pulpa al aplicar estos agentes blanqueadores, este último estigma es considerado el mayor problema dentro de la odontología (Roesch, 2012).

La belleza y la salud rigen dentro de una sociedad moderna en los cuales los dientes son su principal señal de que estos dos puntos están en equilibrio, la tonalidad de los dientes impulsa a los pacientes a acudir a acudir a especialistas para realizar procedimientos adecuados en sus dientes, cuando estos predisponen cambios de coloración y exigen que se los blanquee para recuperar la estética por diferentes técnicas a utilizar. (Cohen, 2011)

Las ventajas que presentan las técnicas de blanqueamiento son muchas y proporcionan una alternativa a cualquier tratamiento estético, pero por el contrario también producen un sin número de riesgos. Por esto, es indispensable que el operador profesional tenga conocimientos relevantes sobre la seguridad biológica y mecanismos de acción de los agentes blanqueadores, para informar e indicar de manera correcta el uso moderado a sus pacientes. (Clifton, 2014)

Se puede aseverar que el blanqueamiento es una salida o alternativa moderadamente invasiva, moderna de resolver problemas de naturaleza cromática de las piezas dentales. (Roesch, 2012)

Se espera de este estudio comparativo dar a conocer al estudiante de Odontología, profesionales y especialistas en el cuidado de la salud dental, realizar de manera correcta los tratamientos de clareamiento, la sensibilidad que pueden causar los agentes blanqueadores, durante y después de su aplicación, de acuerdo a una evaluación radiográfica del tamaño de la cámara pulpar de cada paciente. (Cohen, 2011)

De ahí nuestra necesidad de conocer perfectamente la anatomía de la cámara pulpar de cada diente, determinado si la cantidad de producto blanqueador es la misma para cada tipo de diente, sus efectos y disposiciones.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes del blanqueamiento dental

El blanqueamiento no es considerado una técnica contemporánea, ya que hace más de 100 años surgen los primeros intentos. Posterior a esto a lo largo del tiempo surgen modificaciones muy importantes en el tipo de agentes blanqueadores utilizados (Peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno, perborato sódico), en los cuales tanto el tiempo como concentración difieren en su aplicación. (Haywood, 2012)

En el año de 1991 Goldstein describe el protocolo de combinación de blanqueamiento, el cual tiene como protocolo el uso de peróxido de hidrógeno al 35%, seguido de blanqueamiento casero mediante el uso de cubetas. El mismo autor considera que esta técnica combinada consigue excelentes resultados, y reduce tanto el tiempo de aplicaciones como visitas y gastos relacionados. (Haywood, 2012)

Considerando que la motivación al paciente en este tipo de técnica es en la primera sesión, lo cual conlleva a aumentar su cooperación durante todo el tratamiento tanto de consultorio como casero. (Haywood, 2012)

3.2. Clasificación de las técnicas

Según Reis y colaboradores tenemos cuatro maneras para realizar un blanqueamiento en dientes vitales, utilizando microabrasión, blanqueamiento de consultorio, blanqueamiento casero y blanqueamiento de manera combinada. (Reis, 2011)

La utilización de la técnica según el mismo autor dependerá tanto de la extensión profundidad, y tipo de tinción del diente a tratar. (Reis, 2011)

3.3. Blanqueamiento en dientes con vitalidad

Tipos de blanqueamientos utilizados de manera externa:

Blanqueamiento de consultorio:

El blanqueamiento de consultorio es aquel que solo lo puede realizar el odontólogo, ya que utiliza concentraciones y productos que superan al peróxido de carbamida que es utilizado para blanqueamientos caseros. (Reis, 2011)

Asistido:

Este tipo de tratamiento es aquel que lo reforzamos con sesiones en el consultorio para aumentar la eficiencia del tratamiento. (Reis, 2011)

Caseros:

Las concentraciones que se utilizan en este tipo de clareadores es menor a los que se utilizan en el consultorio, muchos especialistas recomiendan el uso de este tipo de tratamiento ya que lo consideran mucho menos abrasivo por su concentración menor y sus componentes y no causa mayor daño al esmalte dental. (Reis, 2011)

3.4. Indicaciones del blanqueamiento vital

- ✓ Tetraciclinas
- ✓ Dentinogénesis imperfecta
- ✓ Hábitos
- ✓ Calcificación pulpar
- ✓ Envejecimiento (Reis, 2011)

3.5. Restricciones en el tratamiento de clareamiento dental

- ✓ Exposiciones radiculares
- ✓ Túbulos dentinarios expuestos
- ✓ Línea amelocementaria visible
- ✓ Dientes sensibles
- ✓ (10% de la población) (Hanks, 2013)

3.6. Consideraciones previas importantes

Según los resultados de estudios se evidencia que la activación mediante láser, luz halógeno o luz led, es poco relevante en los resultados de las diferentes técnicas, ya que el mecanismo de acción siempre es el mismo en el tratamiento que se realiza tanto en consultorio como en técnicas mixtas. (Hanks, 2013)

El análisis del caso es fundamental para la motivación del paciente y no dar falsos pronósticos al paciente. Para determinar la sensibilidad dentinaria es importante considerar el dolor que presenta el paciente expuesto a un blanqueamiento dental, por lo que es importante tener un criterio bajo evidencia científica al momento de escoger el producto clareador. (Hanks, 2013)

Cuando existe hipersensibilidad dentinaria en un paciente el tratamiento se debe realizar explícitamente en el consultorio ya que de esta manera podemos proteger y aislar la dentina que se encuentra expuesta y podemos aplicar el agente para evitar el dolor en el lugar de interés. (Hanks, 2013)

3.7. Elementos que componen los geles del producto clareador

3.7.1. Blanqueamiento a base de Peróxido de Carbamida:

La concentración más común en los productos de este tipo de clareamiento es el peróxido de carbamida en una concentración del 10% utilizado en los kits de blanqueamiento para el hogar, este tipo de agente se descompone una solución al 3.35% de peróxido de hidrógeno y un 6.65% de urea. (Anderson, 2009)

Las concentraciones de peróxido de carbamida al 15 y 20 % están indicados para el blanqueamiento casero bajo la supervisión del profesional. Este tipo de solución emite 5.4% de peróxido de hidrógeno y la solución al 20% lo hace en un 7% de peróxido de hidrógeno. (Anderson, 2009)

El uso de la solución al 35% está contraindicado el uso en el domicilio, es obligatorio su uso en consultorio bajo supervisión odontológica. (Anderson, 2009)

Este tipo de solución emite un 10% del agente químico (peróxido de hidrógeno), por lo que puede ocasionar daño en los tejidos blandos, aunque muchos autores lo suprimen en el protocolo de aplicación, es recomendable utilizar un protector gingival. (Anderson, 2009)

3.7.2. Peróxido de hidrógeno

La acción que tienen las moléculas de oxígeno en el diente es liberar los pigmentos en forma de moléculas, por consiguiente se logra el clareamiento. (Sulieman, 2004)

Esta indicado que la concentración para realizar blanqueamiento en el hogar es del 1.5 al 9% y para los procedimientos de aclaramiento en consultorio las concentraciones utilizadas son del 30 al 40% (Anderson, 2009) (Sulieman, 2004)

3.7.3. Perborato de sodio

Este tipo de agente se descompone en peróxido de hidrogeno, oxígeno y metaborato de sodio, siempre en contacto con agua. Por lo general se lo utiliza en clareamiento de dientes endodonciados en combinación con peróxido. (Cohen, 2011)

3.8. Técnicas de blanqueamiento

Estas varían dependiendo del lugar donde fuere realizado el tratamiento:

Clareamiento en consultorio

Clareamiento en casa, con supervisión profesional

Clareamiento mixto; en consultorio y domicilio. (Costa, 2010)

3.8.1. Clareamiento en domicilio

La única diferencia que existe en este tipo de tratamiento con el realizado por un profesional, es que en este caso se toman modelos del paciente los cuales son utilizados para la elaboración de cubetas plásticas individuales donde se depositará el material para que el paciente lo coloque en su boca y tenga efecto el tratamiento, su efectividad dependerá de la concentración del agente clareador utilizado y de la frecuencia con la que el paciente la utilice. (Costa, 2010)

3.8.2. Clareamiento en consultorio

El procedimiento de clareamiento por lo general va de 45 minutos a una hora, se lo puede realizar mediante el uso de lámparas de activación de arcada completa, para activar todos los dientes a la vez, con intervalos cortos que por lo general van de tres a cuatro pausas para renovar el producto aclarador. (Costa, 2010)

En cuanto a la activación de agente blanqueador existen muchos tipos y su utilización, está en discusión yendo desde la luz halógeno hasta luz de plasma o lámpara de diodos. Considerando que estos son fotoiniciadores de agentes blanqueadores, muchos autores consideran que simplemente basta con la mezcla de base y catalizador. (Costa, 2010)

3.8.3. Blanqueamiento dental combinado

Esta técnica consiste en realizar el tratamiento de clareamiento utilizando peróxidos de alta concentración y activan el agente con luz, en sesiones seguidas de dos a tres días y combinar con un tratamiento casero el cual va ayudar a la fijación del color, este es utilizado por lo general de 6 a 7 días con peróxidos de baja concentración. (Costa, 2010)

3.9. Contraindicaciones generales del blanqueamiento dental

- Sensibilidad existente en los dientes
- ✓ Dentina expuesta
 - Recesiones que expongan porción radicular
 - Cuando existe unión amelocementaria
- ✓ Pacientes en estado de gestación
- ✓ Madres que se encuentren en periodo de lactancia
 - Pacientes menores de 18 años
 - Trauma o fracturas dentales
- ✓ Pacientes que presenten reabsorción radicular
 - Pacientes con defectos de esmalte y escasa formación del mismo
- ✓ Fisuras presentes en esmalte
- ✓ Enfermedad periodontal
- ✓ Dientes que presenten restauraciones filtradas
- ✓ Dientes con extensas restauraciones
 - Defecto muy pigmentado
 - Morfología inadecuada (Roderjan, 2014)

3.10. Precauciones para después del tratamiento

Muchas veces después del procedimiento es necesario la utilización de un gel desensibilizante, los cuales son muy necesarios y son los coadyuvantes de tratamiento más utilizados. Además la utilización de flúor también es muy importante, en todas sus presentaciones, pero siempre debe ser utilizado de acuerdo a la prescripción del profesional. (Roderjan, 2014)

3.11. Recomendación

Debido a que la presente investigación no interviene los efectos secundarios del tratamiento blanqueador, no se aconseja determinadamente al siguiente grupo:

- ✓ Pacientes en estado de gestación
- ✓ Periodo de lactancia
- ✓ Problemas cardiacos y diabetes
- ✓ Pacientes menores de edad
- ✓ Alergia al agente blanqueador utilizado (Roderjan, 2014)

3.12. Técnica de blanqueamiento dental en la consulta con férulas

Esta técnica es una alternativa muy útil ya que mediante la utilización de férulas se puede utilizar agentes blanqueadores de alta concentración y activados químicamente, de manera más rápida y relativamente sencillo, siempre y cuando la aplicación sea bajo la supervisión del odontólogo y siguiendo todas las instrucciones los resultados son muy satisfactorios. (Soares, 2014)

3.13. Estética dental

Resolver la armonía bucal y estética en todo su contorno y totalidad es la estética, una especialidad odontológica encaminada a la percepción de belleza. (Anderson, 2009)

Sin lugar a duda la odontología estética debe ser definida como la aplicación del arte científico la cual está encaminada a desarrollar y conformar la belleza en forma de una sonrisa. Esta especialidad ha tenido evoluciones constantes y una trayectoria muy parecida a la cirugía plástica, ya que la percepción de belleza es muy diferente en todas las culturas sociales. (Clifton, 2014)

Hoy en día la existencia de múltiples estudios se observa que la existencia de defectos físicos pueden llevar a contribuir al desarrollo de una enfermedad de naturaleza psíquica y clínica en el paciente, lo que en la actualidad la odontología estética está encaminada a solucionar mediante la utilización de materiales para solucionar los distintos problemas funcionales lo que conlleva a denominar a la estética la odontología moderna. (Clifton, 2014)

El principal objetivo de la odontología estética es ser mínimamente invasiva, protegiendo y conservando los tejidos remanentes de los dientes, incluso en la utilización del agente blanqueador, este último punto ha sido uno de los problemas más grandes dentro de esta rama odontológica, por lo cual me he visto comprometido en estudiar más a fondo las características en cuanto a forma y tamaño de la cámara pulpar. (Roesch, 2012)

En la sociedad los conceptos estéticos se dirigen notablemente hacia la belleza y salud, el color dental encamina a los pacientes a buscar profesionales odontólogos para solucionar este tipo de problemas que para muchos ya es muy necesario, ya que simplemente resolviendo y recuperando el color óptimo de los dientes podemos devolver la autoestima del paciente. (Cohen, 2011)

Las diferentes técnicas para el procedimiento de blanqueamiento tiene muchas ventajas y por sobre todo en la mejor alternativa para un buen tratamiento estético. Pero también existen múltiples limitantes, por lo cual es responsabilidad del profesional el conocimientos tanto biológicos como mecánicos para indicar al paciente el mejor tratamiento estético posible en todos los aspectos. (Cohen, 2011)

Podemos aseverar que el blanqueamiento es la mejor alternativa y la más conservadora para mejorar la percepción de color óptimo en todos los dientes. (Roesch, 2012)

3.14. Forma de la cavidad pulpares en dientes

3.14.1. Incisivos y caninos

El conducto apical es relativamente pequeño. (Marson, 2008)

El conducto radicular se hace más estrecho en dirección del agujero apical. (Marson, 2008)

3.14.2. Premolares

La Cámara pulpar en sentido mesiodistal presenta:

- ✓ borde oclusal es curvo (Marson, 2008)

En sentido buco lingual:

- ✓ Cuernos pulpares son visibles. (Marson, 2008)
- ✓ El cuerno bucal es más largo. (Marson, 2008)
- ✓ .
- ✓ Primer premolar superior, suele haber dos raíces, bucal y lingual. (Marson, 2008)

Segundo premolar Superior, existe 1 raíz y 1 conducto radicular. (Marson, 2008)

Primero y segundo premolares inferiores, suelen poseer 1 raíz y 1 conducto radicular. (Marson, 2008)

El tamaño de los conductos disminuye con la edad debido a la deposición de dentina adicional. (Marson, 2008)

3.14.3. En molares maxilares

- ✓ Presenta por cada cúspide un cuerno pulpar. (Marson, 2008)
- ✓ En sentido mesiodistal, la cámara pulpar es estrecha en sentido mesiodistal que en sentido bucolingual. (Marson, 2008)
- ✓ Por lo general se encuentra una porción estrecha cerca del piso de la cámara pulpar. (Marson, 2008)
- ✓ Con respecto a la línea cervical el piso de la cámara pulpar se encuentra en dirección apical. (Marson, 2008)
- ✓ En dientes jóvenes el piso de la cámara tiene disposición plana, y convexa en dientes adultos debido a la mayor presencia de dentina con la edad. (Marson, 2008)
- ✓ Desde el piso de la cámara pulpar se abren los conductos radiculares. (Marson, 2008).

3.14.4. En molares mandibulares.

- ✓ Presenta por cada cúspide un cuerno pulpar. (Marson, 2008)
- ✓ En sentido mesiodistal, la cámara pulpar es más ancha en sentido mesiodistal que en sentido bucolingual. (Marson, 2008)
- ✓ Por lo general se encuentra una porción estrecha cerca del piso de la cavidad pulpar. (Marson, 2008)
- ✓ Desde la base de la cámara pulpar se abren los conductos radiculares. (Marson, 2008).

3.15. Hipersensibilidad dental a la cámara pulpar:

Aunque los estudios clínicos han demostrado que en ejercicio de blanqueo puede alcanzar grado satisfactorio de blanqueamiento como el blanqueo en casa siempre y cuando los materiales se utilizan para el tiempo adecuado, en el blanqueamiento de consultorio muestra un alto riesgo de sensibilidad dental.

Aproximadamente 55 a 100% de los pacientes experimentan sensibilidad inducida de blanqueo con una intensidad leve a grave. (Cohen, 2011)

La literatura cree que el daño causado por la difusión de peróxido de hidrógeno en la pulpa durante el blanqueo de los dientes es responsable de la sensibilidad pulpar. Dentro de 5 a 15 min después de la aplicación de geles de blanqueo, se puede encontrar en el tejido de la pulpa, donde se irrita nervios y produce una pulpitis reversible. (Kossatz, 2012)

Sin embargo, parece que se producen efectos más graves, cuando se llevaron a cabo o un mayor número de sesiones de blanqueamiento cuando las pulpas de los incisivos centrales inferiores, posterior a la aplicación del tratamiento de clareamiento a base de peróxido de hidrógeno de blanqueamiento en el consultorio 38%. (Reis, 2011)

Además, varios estudios actuales in vitro han demostrado la ocurrencia del daño a las células de pulpa transdental cultivadas después de la aplicación en el consultorio peróxido de hidrógeno sobre el esmalte. (Reis, 2011)

Aunque la concentración de peróxido de hidrógeno en geles de blanqueamiento en el consultorio es similar entre las diferentes marcas, difieren entre sí como otros componentes y aditivos se incluyen en su formulación. (Costa, 2010)

Por ejemplo, hay productos formulados con diferentes agentes desensibilizantes. Además de eso, el pH de estos productos varía entre las

marcas de productos. Ningún estudio ha abordado hasta ahora los efectos de estas variaciones en la respuesta de la pulpa de los dientes humanos. (Haywood, 2012)

Las variaciones en la aplicación de productos también pueden tener un impacto en la sensibilidad dentaria. Dentro del blanqueamiento en consultorio se aplican por lo general en las superficies dentales, dejaron en reposo durante un tiempo (por lo general 15 min) y después el producto se actualiza 3 a 4 veces en cada cita clínica, dependiendo de la marca gel blanqueador. (Costa, 2010)

En un intento de reducir en tiempo de oficina y los costos asociados con geles de blanqueamiento en el consultorio, tres estudios evaluaron la eficacia de blanqueo y sensibilidad dentaria de una sola aplicación de 45 min. (Costa, 2010)

Dado que la difusión de peróxido de hidrógeno a través de la dentina depende de la concentración original de este componente químico en el gel blanqueador, el número de aplicaciones de productos y la longitud de tiempo que el gel se mantiene en contacto con la dentina, esta aplicación solo producto podrían reducir la cantidad de clareador de hidrógeno que llega a la cavidad pulpar y también puede causar menos daño a las células de pulpa de tres aplicaciones de 15 min. (Costa, 2010)

Así como, mostró recientemente por Cintra et al, en las pastas dentales de incisivos en ratas. Sin embargo, en la medida de los conocimientos del autor el efecto de esta técnica en tejido de la pulpa no ha sido abordado aún en pulpas humanas. (Cohen, 2011)

En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la respuesta de las pulpas humanas de los incisivos mandibulares anteriores, sometidos a blanqueamiento en el consultorio con diferentes productos y técnicas. (Cohen, 2011)

3.16. Hipersensibilidad de la dentina relacionada al clareamiento

3.16.1 Etiología del dolor dentario

La hipersensibilidad dentaria, se la define como un tipo de odontalgia aguda pero de corta duración ya que hay exposición de los túbulos dentinarios. Brannstrom en 1964 dispuso que el dolor dentario, produce distintos estímulos lo que genera un movimiento interno del fluido dentinario, provocando de una manera indirecta que la parte externa del paquete vasculo nervioso de la pulpa se estimule y causen la sensación de dolor. (Porto, 2009).

Este fenómeno de estímulos desencadena la sensación dolorosa al ser asociada al blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno, el cual fácilmente se difunde desde el tejido que está formando al esmalte, hacia la dentina y subsecuentemente a la la pulpa. (Giachetti y cols., 2010).

La sensibilidad dentinaria asociada al blanqueamiento es muy diferente a los otros tipos de sensibilidad, ya que las características clínicas son muy diferentes. Suele ocurrir que el dolor de los dientes blanqueados presenta estímulos gatillos, térmico o de otra naturaleza, la mayoría de los sujetos sometidos a este tratamiento, suelen describir el dolor a manera de, sin estímulos que lo provoquen. (Markowitz, 2010).

El agente blanqueador afecta dientes íntegros y si exposición dentinaria. Pero por el contrario a dientes con presencia de restauraciones defectuosas, caries o exposiciones dentinarias los daños pueden ser más fuertes e irreversibles, ya que la vía de difusión es más profunda. (Markowitz, 2010).

Así mismo se ha observado un cambio en la actividad de metabolismo de los mismos odontoblastos. (Días y cols.2009)

Acotando lo anterior, se han observado cambios de naturaleza vascular de la pulpa dental como congestión y dilatación vascular, que se acompañan de un

número elevado de células inflamatorias que se disponen en el contorno de la pulpa y que se encuentran próximos a la superficie del diente donde se aplicó peróxido de hidrógeno. (Kina, y cols., 2010)

Estos acontecimientos histológicos que ocurren a nivel de la pulpa dental son reversibles después de dos semanas de haber aplicado el peróxido de hidrógeno. (Fugaro y cols., 2004)

3.17. Evaluación del espesor dentario

Existen varios estudios y muchas aplicaciones del espesor dentario. Por ejemplo se ha analizado diferencias entre hombres y mujeres, así como la raza de los individuos en cuanto al grosor del esmalte y las características dentarias de los distintos pacientes. (Harris, 2008)

Un uso para la determinación morfológica y clínica de los espesores de los dientes en la formación de los tejidos como indicativo en el crecimiento y en múltiples ramas también ha sido estudiado a lo largo del tiempo. (Swain, 2009)

Los métodos histomorfométricos han sido utilizados para la evaluación del espesor dentario ya que este método es el Gold estándar para poder determinar el grosor, pero no es aplicable en estudios in vivo. (Harris, 2008)

No existe evidencia significativa en estudios que relacionen el espesor de los tejidos dentarios, que protección proporcionan a la pulpa dental y por qué se produce una sensibilidad posterior al tratamiento de blanqueamiento. Si existe permeabilidad diferencial asociado al espesor de los tejidos de las distintas partes de la corona. (Rodrigues, 2009)

Por lo tanto el espesor del diente desempeña un rol importante para la irradiación del agente blanqueador hacia la pulpa, por lo general los pacientes que presenten un grosor mayor presentarán una menor irritación y por consiguiente una menor sensibilidad. (Rodrigues, 2009)

En un estudio realizado por Clifton en el año 2014 en incisivos mandibulares, en el cual evaluó los efectos de la hipersensibilidad pulpar demostró que existen daños en la misma, existiendo cambios inflamatorios leves y sitios en donde se encontraban zonas de necrosis. Este estudio demostró la preocupación de la vitalidad pulpar de los dientes posterior a un tratamiento de consultorio. (Clifton, 2014)

Existen muchos estudios sobre el blanqueamiento dental, pero la vitalidad de los mismos y los cambios post blanqueamiento no han sido evaluados a profundidad, ya que la mayoría de métodos actuales utilizados para determinar la vitalidad pulpar pueden dar resultados no tan confiables y dar muchos falsos positivos. (Meireles, 2014).

3.18. Asociación de la hipersensibilidad de acuerdo a la edad, espesor dentario y mecanismos externos

El tejido dental más innervado y que posee varias fibras sensoriales es el complejo dentino-pulpar, es capaz de ser susceptible ante el dolor, siendo así que llamemos sensibilidad dentaria a la contestación dolorida o con fuerte dolor de la dentina frente a estímulos térmicos principalmente, como también a químicos o táctiles. (Cohen, 2011)

Es muy común la presencia de sensibilidad dentaria, la cual aparece entre 9 y 30 % de la población adulta. La presencia de sensibilidad dental va en aumento con la edad, se da en ambos géneros, observando que en las edades de 20 a 30 años la sensibilidad que se presenta es más fuerte y esta llega a un tope de 40 años por causa de cambios morfológicos de los tejidos dentarios. (Costa, 2010)

La teoría hidrodinámica de Brannstrom, es reconocida como un mecanismo de incitación de la respuesta dolorosa de la pulpa, por la estimulación que se produce ante el movimiento de licor dentinario, para esto es necesario que la

dentina sea más permeable hacia la pulpa y que los túbulos dentinarios estén más abiertos. Esto ratifica por qué la sensibilidad dentaria es más fuerte en pacientes jóvenes por la disposición anatómica anteriormente mencionada. (Costa, 2010)

Desde los 40 años de edad empieza a existir una reducción de hiperestesia de la dentina, posiblemente debido a cambios escleróticos en los conductos dentinarios cuyo tamaño se reduce progresivamente con la edad de los pacientes resultando una reducción en el movimiento del fluido de la dentina por lo que la sensación de dolor o sensibilidad disminuye. (Haywood, 2012)

La hipersensibilidad dental de acuerdo al espesor dental según Tortolini en el año 2003 se da frecuentemente en los caninos en un 25% luego en premolares en un 24%, observándose casi en el 100% en las caras vestibulares. (Swain, 2009)

El mismo autor deduce que los dientes que presentan mayor sensibilidad son los incisivos centrales y laterales, tanto superiores como inferiores, seguido de premolares y molares ya que la diferencia de sensación de sensibilidad entre una pieza dentaria y otra está afín con el grosor y espesor del esmalte y la dentina. (Haywood, 2012)

Las causas externas que generan hipersensibilidad pueden ser por los siguientes estímulos:

1.- Mecánicos:

Como la forma de instrumentar los tejidos dentales. También puede ser el cepillado dental erróneo que causa la pérdida de la encía gingival y abrasión de la zona cementaria de la raíz del diente y también el desgaste en exceso de las caras oclusales en pacientes brómanos. (Roderjan, 2014)

2.- Químicos:

La ingesta de ácidos en diferentes alimentos, lo que puede desmineralizar de forma química la dentina. Los alimentos ácidos, tanto como amargos y dulces pueden causar dolor, en este tipo incluye el blanqueamiento dental. (Costa, 2010)

3.- Térmicos:

Originados por el consumo de alimentos fríos o calientes o también cuando el aire muy frío contacta con partes del diente donde está expuesta la dentina. (Hanks, 2013)

3.19. Asociación de la sensibilidad de acuerdo espesor dentario después del uso del agente blanqueador

La sensibilidad dental que se genera luego del blanqueamiento tiene un origen multifactorial, siendo la principal queja de los pacientes luego del blanqueamiento, y aún más si el tratamiento es activado por luz o calor, ya que aumenta la propagación del agente clareador (peróxido de hidrógeno) dentro de la pulpa. (Clifton, 2014)

Según Hanks en el 2013, la principal causa del paso de radicales libres de peróxido de hidrógeno causantes de sensibilidad dental a través del tejido adamantino, al tejido dentinario, que llega a la pulpa dental, eleva considerablemente la hemoxigenasa produciendo irritación pulpar y por ende hipersensibilidad. (Hanks, 2013)

La inactivación o inhibición enzimática en el tejido pulpar debido al peróxido de hidrógeno, produce un daño temporal en el mecanismo metabólico pulpar, el cual puede ser irreversible aunque su aplicación sea controlada por un profesional. (Hanks, 2013)

En un estudio in vitro se ha analizado 400 dientes divididos en 4 grupos que incluyen incisivos, canino, premolares y molares superiores, determinando que la difusión de peróxido de hidrógeno penetra de mayor manera en el grupo incisivo debido al espesor tanto de esmalte y dentina es menor, pero la disposición de la cámara pulpar es mayor, por lo cual mayor difusión y por ende mayor sensibilidad presentará después de la aplicación del agente blanqueador. (Anderson, 2009)

En el caso del grupo canino y premolar se observó que el grupo canino presentó menor difusión de peróxido de hidrógeno debido a la presencia de mayor cantidad de espesor de dentina, al contrario del grupo premolar que presenta mayor espesor de esmalte, pero una cámara pulpar más grande, por ende mayor difusión de peróxido de hidrógeno y se deduce que se presentará mayor sensibilidad post tratamiento blanqueador. (Cohen, 2011)

El grupo molar fue el que menor difusión de peróxido de hidrógeno presentó, por su disposición mayor de esmalte y dentina, lo que el autor determina que es el grupo que menos sensibilidad va a presentar después de la aplicación del agente blanqueador. (Cohen, 2011)

Todo este estudio fue realizado con una concentración de peróxido de hidrógeno al 35%

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Relacionar la sensibilidad con el tamaño de la cámara pulpar después del tratamiento de blanqueamiento de consultorio.

4.2. Objetivos específicos

Medir el tamaño de la cámara pulpar en sentido mesio-distal antes del tratamiento de blanqueamiento dental.

Valorar el espesor de esmalte y dentina en sentido mesio-distal antes del tratamiento de blanqueamiento dental.

Identificar la presencia y severidad de la sensibilidad post blanqueamiento dental.

5. HIPÓTESIS

La sensibilidad dental tiene relación con el espesor dentario tamaño de la cámara pulpar de cada diente.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de estudio

La investigación que realizó es de tipo experimental in vivo y es de cohorte transversal porque será realizado en un tiempo determinado por el investigador, ya que es en un determinado tiempo.

6.2. Población y muestra

Para este estudio se utilizará una ecuación que se caracteriza por tener confiabilidad del 95%, donde el universo finito es de 100 personas entre 25y 45 años, pacientes tanto privados como pacientes del posgrado de rehabilitación oral.

Formula:

$$n = \frac{Z^2(n)}{e^2(n-1) + Z^2pxq} = \frac{2^2(100)}{0.07^2(300-1) + 1} = \frac{400}{0.0049(299) + 1} = \frac{400}{10,67} = 40.6$$

Z= 2.00	Grado de confianza deseado	Valor de z
E=0.07	(%)	3,00
N=500	99,73	2,58
P=0.5	99	2,33
q=0.5	96	2,05
	95,45	2,00
	95	1,96
	90	1,64
	80	1,64
Z=% de fiabilidad deseado para la media muestral	68,27	1,28
E=error máximo permitido para la media muestra		1,00
N=tamaño de la población		
P=% de veces que se supone que ocurre un fenómeno en la población		
q= es la no ocurrencia el fenómeno, (1-p)		

De acuerdo a la fórmula empleada para de determinar el tamaño de la muestra será de 20 pacientes entre 25 y 35 años y 20 pacientes entre 35 y 45 años los cuales se elegirán de acuerdo a previa inspección en los criterios de exclusión e inclusión.

6.3. Aspectos de ética para recolectar datos de estudio

Las personas a participar, primeramente deben firmar la carta que autoriza el procedimiento, la cual incluye firma y número de cédula. (anexo1)

6.4. Método

Se seleccionarán los pacientes entre 25 y 45 años, para lo cual deberán cumplir ciertos requisitos y haber firmado el consentimiento.

6.4.1. Criterios de inclusión

- ✓ Pacientes en el rango de edad de 25 a 45 años
- ✓ Pacientes de consulta privada y pacientes del posgrado de rehabilitación oral.
- ✓ Pacientes tanto de género masculino y femenino.

- ✓ Pacientes que firmen la autorización pre establecida.
- ✓ Pacientes con dientes hasta premolares.

6.4.2.- Criterios de exclusión:

- ✓ Pacientes con edades inadecuadas a las planteadas anteriormente.
- ✓ Pacientes gestantes.
- ✓ Pacientes en periodo amamantamiento.
- ✓ Pacientes que se encuentren bajo un régimen farmacológico que afecte la anatomía periodontal I.
- ✓ Pacientes en tratamiento de los tejidos periodontales en los últimos 6 meses.
- ✓ Pacientes con carencia de uno o más dientes.
- ✓ Pacientes fumadores.
- ✓ Pacientes con fracturas a nivel de esmalte y dentina.
- ✓ Pacientes con recesiones que sobrepasen la línea muco gingival.
- ✓ Pacientes que presenten carillas cerámicas y de resina.
- ✓ Pacientes con ortodoncia.
- ✓ Pacientes que se hayan realizado blanqueamiento en el último año.
- ✓ Pacientes que presenten tratamientos de conducto.

6.5. Descripción del método

Una vez que el paciente haya firmado el consentimiento informado se procederá a realizar la ficha clínica y una profilaxis para eliminar manchas extrínsecas.

Posteriormente se procederá a la toma de color mediante el uso de un colorímetro estandarizado para todos los pacientes el cual será el Colorímetro automático Easy Shade.

Los pacientes serán organizados de acuerdo al rango de edad previamente delimitado, para su posterior comparación.

Luego de haber realizados los parámetros previos, se procederá a colocar la barrera gingival polimerizable en los 10 dientes superiores y 10 dientes inferiores (de premolar a premolar).

Hecho esto se colocará el agente blanqueador (peróxido de hidrógeno al 35%), en cada uno de los dientes en 3 aplicaciones de 15 minutos, sumando 45 minutos en total, sin la utilización de luz.

Se procede a realizar radiografías periapicales seriadas de las piezas dentales sometidas al agente blanqueador, y procederemos a medir el tamaño de la cámara pulpar en sentido mesiodistal para determinar la relación entre la sensibilidad dental y el tamaño de la cámara pulpar.

Para determinar el tipo de sensibilidad que se presente, los pacientes serán instruidos previamente para determinar dicha escala mediante Los participantes fueron instruidos para registrar la sensibilidad dental mediante una clasificación estandarizada escala clasificada de la siguiente manera:

0 = sin sensibilidad (ausencia de sensibilidad)

1 = sensibilidad leve (paciente refiere ligera sensibilidad)

2 = moderada sensibilidad (paciente refiere sensibilidad soportable)

3 = considerable sensibilidad (paciente refiere sensibilidad dolorosa soportable)

4 = severo (paciente refiere sensibilidad insostenible)

6.6. Análisis estadístico.

El análisis del estudio se realizará por medio del método bivariado, para diferenciar los porcentajes se utilizará el test student. Asociando las variables de sensibilidad dental y tamaño de cámara pulpar.

El método de chi cuadrado (χ^2) de Pearson, nos arrojará el resultado del estudio en porcentajes. Se considera una prueba no paramétrica que mide la

discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), indicando en qué medida las diferencias existentes entre ambas, de haberlas, se deben al azar en el contraste de hipótesis. También se utiliza para probar la independencia de dos variables entre sí, mediante la presentación de los datos en tablas de contingencia.

6.7. Identificación de variables

Variable independiente: Sensibilidad dental

Variables Dependientes: Tamaño de la cámara pulpar, Espesor amelo dentinario

6.8. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Variable independiente

Variable	Definición conceptual	Indicadores Definición operacional	escalas
Sensibilidad dental	Se define como dolor dental intenso y transitorio causado por la exposición de la dentina	Presencia y ausencia de sensibilidad	0 = sin sensibilidad (paciente no refiere dolor) 1 = sensibilidad leve (paciente refiere ligera sensibilidad) 2 = moderada sensibilidad (paciente refiere sensibilidad soportable) 3 = considerable sensibilidad (paciente refiere sensibilidad dolorosa soportable) 4 = severo (paciente refiere sensibilidad isnsoportable)

VARIABLES DEPENDIENTES:

Tabla 2.

Variables dependientes

Variable	Definición conceptual	Indicadores Definición operacional	escalas
Tamaño de la cámara pulpar	Morfología fisiológica del órgano pulpar de cada diente.	Grado de sensibilidad de acuerdo al tamaño de cada diente	Medición en milímetros en sentido mesio-distal.
Espesor dentario	Estructura que protege a la cámara pulpar de cualquier tipo de difusión.	Grado de sensibilidad de acuerdo al espesor dentario	Medición en milímetros en sentido mesio-distal

7. RESULTADOS

La información obtenida del tratamiento de blanqueamiento a 40 pacientes de las piezas; 11-15; 25-21,31-35 y 45-41, en relación principalmente a la magnitud de la cámara pulpar, el espesor dentario y la sensibilidad dental (mediante EVA) se registró en una base de datos en SPSS 23, gracias al cual se desarrolló el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

La muestra por propósito (conveniencia) de cuarenta pacientes, se organizó en dos grupos etarios de 20 a 30 años y de 30 a 40 años, de veinte cada uno. El grupo presentó una edad media de 30,3 años con desviación estándar de 7,2 años. La mayoría, esto es 33 pacientes pertenecieron al sexo femenino (82,5%) y solo 7 al sexo masculino (17,5%).

La valoración inicial del tono de las piezas examinadas se presentó como homogéneo por grupo etario (entre A2 y A3), como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Color inicial por pieza y edad (arcada superior)

		P11	P12	P13	P14	P15	P21	P22	P23	P24	P25
EDA	Frec	A2	A3	A3	A3	A3	A2	A2	A3	A3	A3
20-30 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
30-40 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Total	F	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

En esta arcada se observa que 11, 21 y 22 se valoraron en un cien por cien como A2, en tanto que las otras piezas se determinaron como A3.

Tabla 4.

Color inicial por pieza y edad (arcada inferior)

		P31	P32	P33	P34	P35	P41	P42	P43	P44	P45
EDA	Frec	A2	A2	A3	A3	A3	A2	A2	A3	A3	A3
20-30 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
30-40 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Total	F	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

En esta arcada, la tendencia fue similar; las piezas 31,32, 41 y 42 se valoraron como A2 y las demás piezas como A3, sin que exista diferencia en relación a grupo etario.

Luego del blanqueamiento, prácticamente todas las piezas valoradas mejoraron un tono, en muy pocos casos se mantuvo el tono inicial.

Tabla 5.

Color post blanqueamiento por pieza y edad (arcada superior)

		P11	P12	P13	P14	P15	P21	P22	P23	P24	P25
EDA	Frec	A1	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A2
20-30 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
30-40 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Total	F	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

En esta arcada luego del blanqueamiento, las piezas 11, 12, 21 y 22 (centrales) se valoraron como A1, y las restantes de esta arcada como A2.

Tabla 6.

Color post blanqueamiento por pieza y edad (arcada inferior)

		P31	P32	P33	P34	P35	P41	P42	P43	P44	P45
EDA	Frec	A1	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A3	A3	A3
20-30 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
30-40 años	F	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Total	F	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

En forma similar a lo acontecido en la arcada superior, las piezas 31, 32, 41 y 42 se valoraron como A1, las piezas: 33,34 y 35 como A2 y las piezas 43,44,y 45 se mantuvieron como A3, revelando poca eficiencia del blanqueamiento en este sector.

Las siguientes gráficas indican la tendencia global del tono en cada pieza (organizada por arcada).

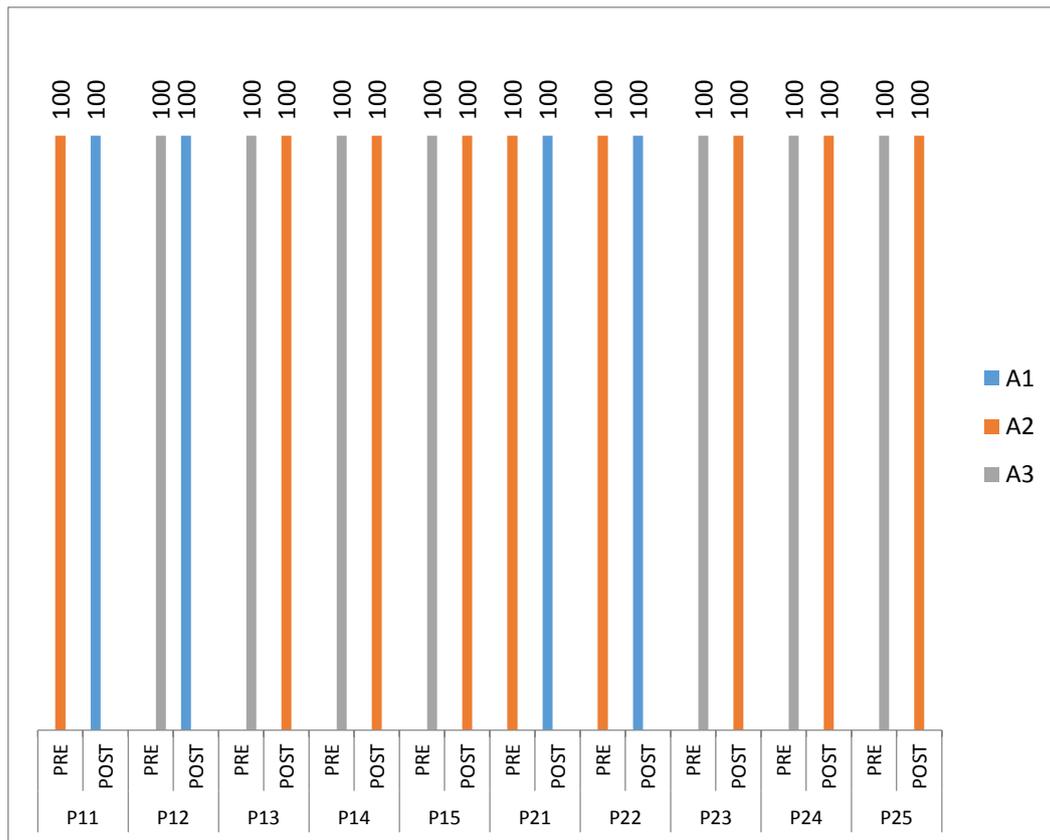


Figura 1. Tono pre y postblanqueamiento por pieza (arcada superior)

La gráfica indica la frecuencia porcentual, pudiéndose advertir que existe homogeneidad en cada pieza (se mantuvo un mismo tono), observándose además que en todas las piezas se mejoró un tono y en la pieza 12 se mejoraron dos tonos.

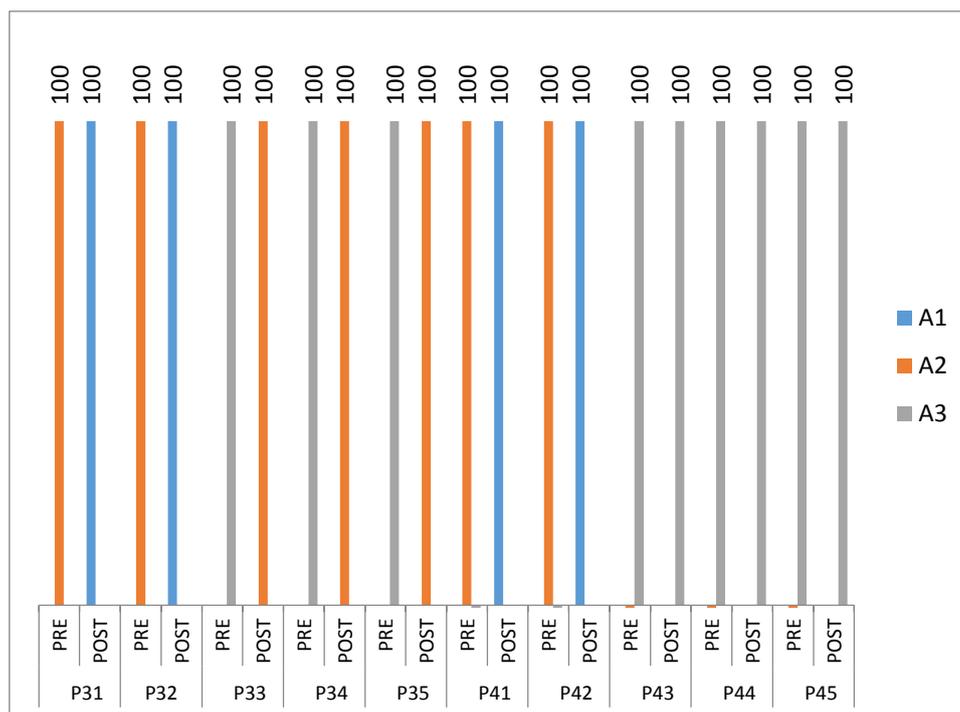


Figura 2. Tono pre y postblanqueamiento por pieza (arcada inferior)

En la mayoría se mejoró un tono, salvo en gran parte de la hemiaracda que considera las piezas 43, 44 y 45 en las que el blanqueamiento no produjo ningún efecto perceptible, manteniendo el tono A3.

En atención a los objetivos de la investigación se procedió a estimar la magnitud de la cámara, el espesor dentario y con ayuda de la escala visual análoga (EVA) el nivel de sensibilidad, todas estas magnitudes fueron procesadas como variables cuantitativas (las dos primeras los son, no así la segunda que es de tipo ordinal). Dicha estimación se realizó por cada pieza y para ambos grupos etarios, permitiendo obtener los resultados que se indican a continuación.

Tabla 7.

Espesor dentario (media y desviación estándar) por pieza y edad

NÚMERO DE PIEZA	EDAD	Espesor dentario (mm)	NÚMERO DE PIEZA	EDAD	Espesor dentario (mm)
P 11	20-30 años	7,89 ± 0,16	P 31	20-30 años	5,26 ± 0,22
	30-40 años	7,99 ± 0,13		30-40 años	5,49 ± 0,17
P 12	20-30 años	6,23 ± 0,19	P 32	20-30 años	5,22 ± 0,18
	30-40 años	6,34 ± 0,15		30-40 años	5,38 ± 0,17
P 13	20-30 años	8,15 ± 0,25	P 33	20-30 años	7,21 ± 0,2
	30-40 años	8,31 ± 0,24		30-40 años	7,38 ± 0,15
P 14	20-30 años	7,16 ± 0,2	P 34	20-30 años	6,25 ± 0,21
	30-40 años	7,35 ± 0,21		30-40 años	6,4 ± 0,16
P 15	20-30 años	7,17 ± 0,19	P 35	20-30 años	6,21 ± 0,17
	30-40 años	7,34 ± 0,19		30-40 años	6,38 ± 0,17
P 21	20-30 años	7,89 ± 0,21	P 41	20-30 años	5,26 ± 0,2
	30-40 años	7,99 ± 0,17		30-40 años	5,44 ± 0,17
P 22	20-30 años	6,13 ± 0,19	P 42	20-30 años	5,17 ± 0,21
	30-40 años	6,28 ± 0,15		30-40 años	5,35 ± 0,18
P 23	20-30 años	7,76 ± 1,84	P 43	20-30 años	7,25 ± 0,18
	30-40 años	8,28 ± 0,26		30-40 años	7,41 ± 0,17
P 24	20-30 años	7,2 ± 0,18	P 44	20-30 años	6,28 ± 0,22
	30-40 años	7,4 ± 0,18		30-40 años	6,43 ± 0,16
P 25	20-30 años	7,17 ± 0,18	P 45	20-30 años	6,27 ± 0,17
	30-40 años	7,37 ± 0,21		30-40 años	6,4 ± 0,13

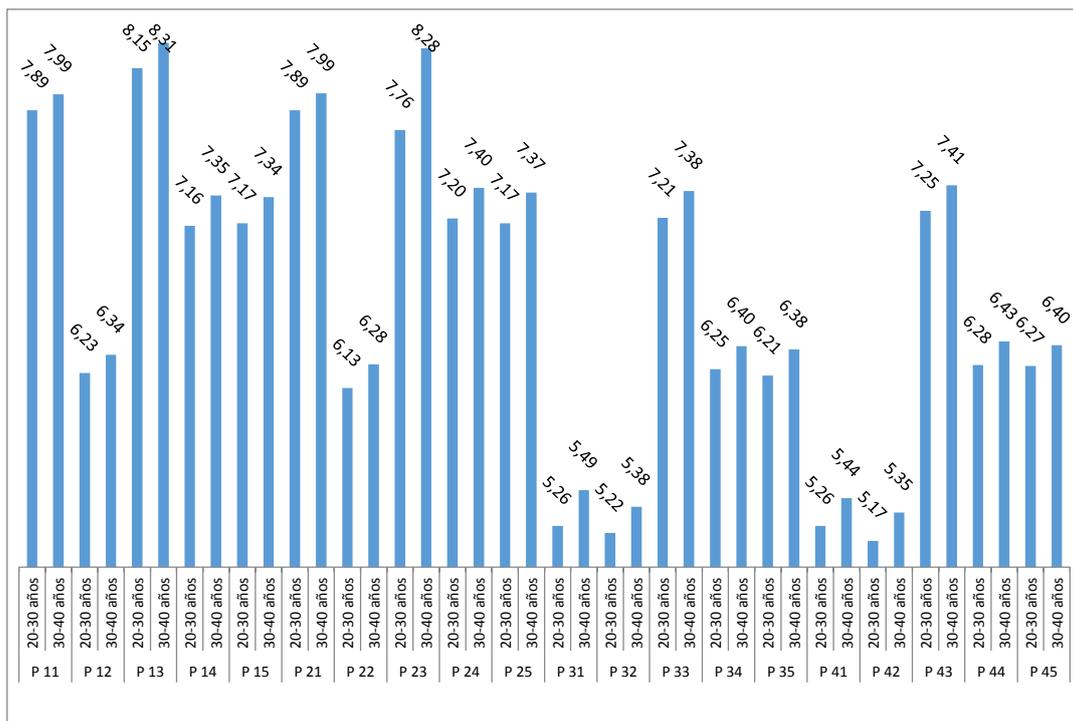


Figura 3. Espesor dentario medio por pieza y edad

En todas las piezas investigadas se registró un valor medio superior para el grupo de mayor edad respecto al espesor dentario, no obstante de según la prueba t Student, estas diferencias no fueron significativas ($p > 0,05$).

Un hecho particular es que el espesor dental no se presentó como regular en las diferentes piezas, así las piezas 13 y 23 presentaron mayores espesores, en tanto que la 31, 32, 41 y 42 presentaron los menores espesores.

Tabla 8.

Cámara pulpar (media y desviación estándar) por pieza y edad

NÚMERO DE PIEZA	EDAD	Medida Cámara pulpar	NÚMERO DE PIEZA	EDAD	Medida Cámara pulpar
P 11	20-30 años	4,33 ± 0,36	P 31	20-30 años	2,9 ± 0,18
	30-40 años	4,35 ± 0,2		30-40 años	4,16 ± 5,61
P 12	20-30 años	3,94 ± 0,17	P 32	20-30 años	2,84 ± 0,24
	30-40 años	3,89 ± 0,13		30-40 años	2,83 ± 0,15
P 13	20-30 años	4,13 ± 0,19	P 33	20-30 años	4,11 ± 0,19
	30-40 años	4,09 ± 0,17		30-40 años	4,1 ± 0,19
P 14	20-30 años	3,92 ± 0,16	P 34	20-30 años	3,88 ± 0,28
	30-40 años	3,85 ± 0,14		30-40 años	3,89 ± 0,14
P 15	20-30 años	3,94 ± 0,17	P 35	20-30 años	3,9 ± 0,31
	30-40 años	3,94 ± 0,17		30-40 años	3,92 ± 0,14
P 21	20-30 años	4,28 ± 0,31	P 41	20-30 años	2,96 ± 0,15
	30-40 años	4,35 ± 0,18		30-40 años	2,92 ± 0,11
P 22	20-30 años	3,83 ± 0,26	P 42	20-30 años	2,91 ± 0,13
	30-40 años	3,83 ± 0,11		30-40 años	2,86 ± 0,12
P 23	20-30 años	4,04 ± 0,2	P 43	20-30 años	3,86 ± 0,35
	30-40 años	4,05 ± 0,16		30-40 años	3,87 ± 0,13
P 24	20-30 años	3,92 ± 0,18	P 44	20-30 años	3,85 ± 0,21
	30-40 años	3,87 ± 0,14		30-40 años	3,75 ± 0,17
P 25	20-30 años	5,71 ± 7,84	P 45	20-30 años	5,44 ± 6,96
	30-40 años	5,74 ± 7,83		30-40 años	3,8 ± 0,14

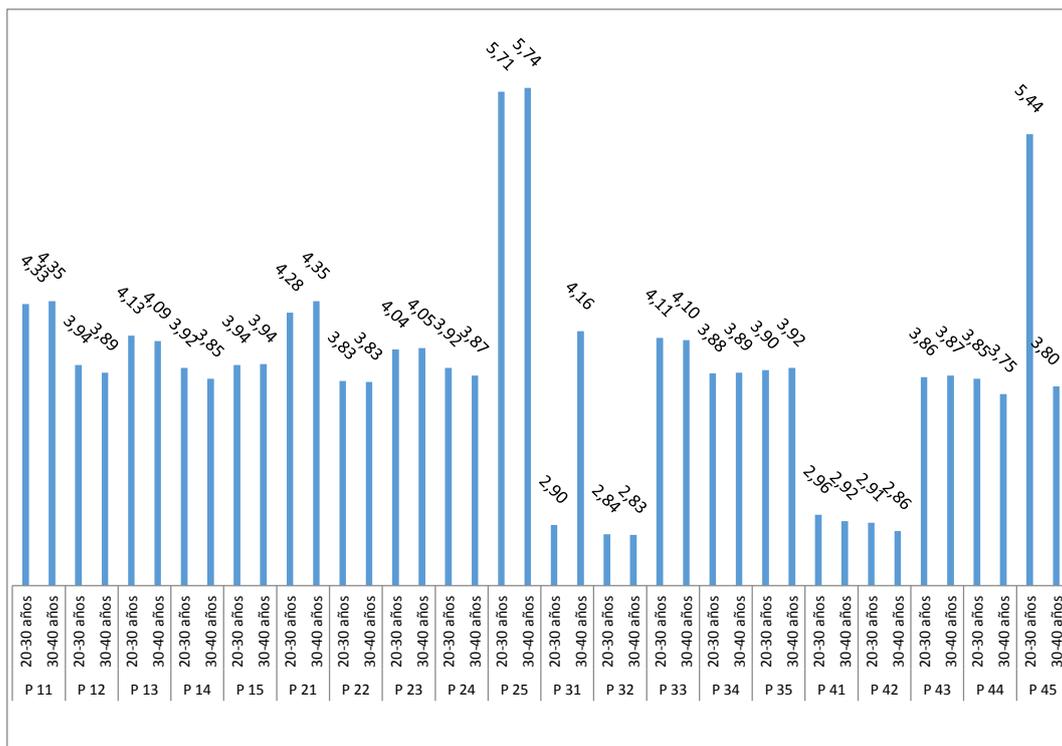


Figura 4. Tamaño de la cámara pulpar medio por pieza y edad

En relación a la cámara, ésta se mostró un poco más homogénea para las distintas piezas, y la prueba t Student advirtió diferencias significativas solo para la pieza 31 y 45 en relación a la edad ($p < 0,05$). Por lo demás la tendencia no es clara, en algunas piezas la cámara era de mayor magnitud para la población más joven y en otras las relación era completamente contraria.

Tabla 9.
Grado de sensibilidad media por pieza y edad

NÚMERO DE PIEZA	EDAD	Grado de sensibilidad	NÚMERO DE PIEZA	EDAD	Grado de sensibilidad
P 11	20-30 años	$1,3 \pm 0,47$	P 31	20-30 años	$1,6 \pm 0,6$
	30-40 años	$1,35 \pm 0,49$		30-40 años	$1,4 \pm 0,6$
P 12	20-30 años	$1,45 \pm 0,51$	P 32	20-30 años	$1,55 \pm 0,94$
	30-40 años	$1,45 \pm 0,51$		30-40 años	$1,8 \pm 1,01$
P 13	20-30 años	$1,05 \pm 0,39$	P 33	20-30 años	$1,1 \pm 0,55$
	30-40 años	$1,15 \pm 0,37$		30-40 años	$1,1 \pm 0,31$
P 14	20-30 años	$1,15 \pm 0,49$	P 34	20-30 años	1 ± 0
	30-40 años	$1,25 \pm 0,44$		30-40 años	$1,1 \pm 0,31$
P 15	20-30 años	$1 \pm 0,46$	P 35	20-30 años	$1 \pm 0,32$
	30-40 años	$1,15 \pm 0,37$		30-40 años	$1,05 \pm 0,22$
P 21	20-30 años	$1,3 \pm 0,73$	P 41	20-30 años	$1,4 \pm 0,68$
	30-40 años	$1,5 \pm 0,51$		30-40 años	$1,4 \pm 0,5$
P 22	20-30 años	$1,6 \pm 0,68$	P 42	20-30 años	$1,4 \pm 0,6$
	30-40 años	$1,75 \pm 0,55$		30-40 años	$1,5 \pm 0,51$
P 23	20-30 años	$1,05 \pm 0,22$	P 43	20-30 años	$1,05 \pm 0,22$
	30-40 años	$1,05 \pm 0,22$		30-40 años	$1,05 \pm 0,22$
P 24	20-30 años	$1,15 \pm 0,37$	P 44	20-30 años	$1,35 \pm 0,67$
	30-40 años	$1,2 \pm 0,41$		30-40 años	$1,25 \pm 0,44$
P 25	20-30 años	$1,05 \pm 0,22$	P 45	20-30 años	$1,15 \pm 0,59$
	30-40 años	1 ± 0		30-40 años	$1,05 \pm 0,22$

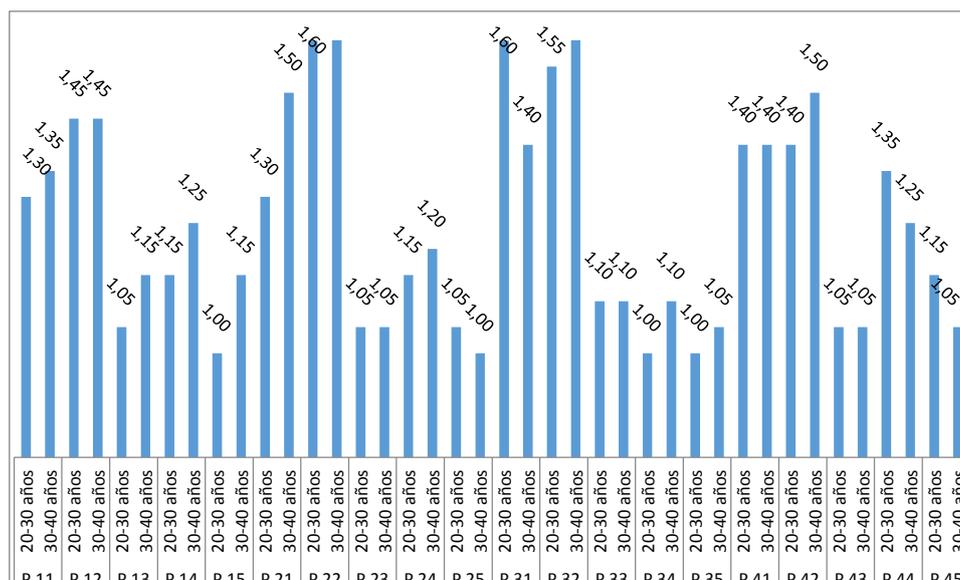


Figura 5. Grado de sensibilidad media por pieza y edad

En forma general, el nivel de sensibilidad reportado por los investigados es de bajo orden, y pese a que se valoraron 20 piezas por sujeto, se encuentran diferencias importantes en el nivel de sensibilidad para las distintas piezas.

Una ligera tendencia es observable; a menor edad: mayor nivel de sensibilidad, recalcando mayores sensibilidades en la 31, 44 y 45.

En forma global, las piezas en las que se reportó mayor sensibilidad fueron en orden descendente: la 22, 32, 31, 21, que coincidentalmente son aquellas piezas en las que se logró un mejor tono con el blanqueamiento: Las piezas con menor indicio de sensibilidad fueron la 13, 14, 15; 23, 24 y 25, 33, 34 y 35 a más de la 43 y 45.

Se precisa recordar que la pieza 22 era la de menor espesor dentario, al igual que la 31 (ésta inclusive tenía la menor magnitud de cámara) y son las piezas de mayor índice de sensibilidad, situación que a priori permite proponer cierta relación entre estas variables, por otro lado las piezas 13 y 23 fueron las de mayor espesor dentario y las de menor sensibilidad.

A efectos de concretar las conjeturas anteriores, se desarrolló la estimación del coeficiente de correlación. Los resultados se observan en la siguiente tabla.

Tabla 10.

Coefficientes de correlación de espesor dentario y grado de sensibilidad

		Grado de sensibilidad (20-30 años)	Grado de sensibilidad (30-40 años)	Grado de sensibilidad (global)
Espesor dentario	Correlación de Pearson	-0,26	-0,21	-0,22
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	400	400	800

Se observa que el coeficiente entre el espesor dentario y la sensibilidad es de baja intensidad y de tipo inversos, es decir a mayor espesor se prevé menor sensibilidad, no obstante el coeficiente no resulta tan explicativo, pero tampoco puede descartarse ($p < 0,05$), y es bastante similar para los dos grupos etarios: $r = -0,26$ para el grupo de 20 a 30 años y $r = -0,21$ para el de 30 a 40 años, dando un global de $r = -0,22$, similar al publicado en otros estudios.

Tabla 11.

Coefficientes de correlación de la medida de la cámara pulpar y grado de sensibilidad

		Grado de sensibilidad (20-30 años)	Grado de sensibilidad (30-40 años)	Grado de sensibilidad (global)
Medida Cámara pulpar	Correlación de Pearson	-,085	-,223	-,039
	Sig. (bilateral)	,371	,030	,537
	N	400	400	800

La medida de la cámara pulpar presentó un coeficiente muy bajo y negativo, es decir con una ligera tendencia homogénea a mayor medida de la cámara se prevé sensibilidad pero no es estadísticamente significativa, no obstante la prueba de significancia revela que este coeficiente puede desecharse (puede considerarse nulo), con lo que se concluye que la magnitud de la cámara pulpar no incide directamente en la sensibilidad dental debido al blanqueamiento.

8. DISCUSIÓN

Posterior al blanqueamiento dental la sensibilidad es el problema común, más del 60% de pacientes sometidos a este tratamiento lo sufren. De la muestra recogida más del 70% evidenciaron sensibilidad post blanqueamiento. Estos resultados al comparar con otros estudios coinciden en artículos. (Mondelli 2012).

Aunque nuestro estudio se relaciona con otros expuestos en revistas indexadas, la metodología es diferente, tanto en la forma de recolección de datos en el cuál se utiliza la escala analógica para la sensibilidad dental, pero no es anatómica por el paciente sino por el examinador, el mismo que además de estimular la pieza dental anota la división analógica. Además existe variación tanto en el agente clareador como en el protocolo en el que se aplicó. (marca comercial, duración en la aplicación y la frecuencia). (Mondelli 2012).

En la revisión bibliográfica se ha indagado los factores tanto anatómicos como clínicos que produzcan sensibilidad post blanqueamiento. El factor más importante encontrado en la literatura es el manejo clínico combinado con el recambio del agente clareador durante el tratamiento y el factor anatómico predisponente es la recesión gingival. (Hewlett, 2014)

Otro factor que se encuentra en segundo lugar después de las recesiones gingivales son las restauraciones defectuosas y las fisuras en esmalte las cuales también predisponen a la sensibilidad dental. (Sulieman, 2015).

En este estudio caímos en cuenta que el espesor dentario está directamente en relación con la capacidad de barrera que desempeña la dentina para proteger al paquete vasculo nervioso del diente, así como otras características de microestructura. (Souza 2015)

En cuanto al espesor dentario en nuestro estudio no hubo variación significativa entre los sujetos de muestra. No existen estudios relacionados con la variación del espesor y grosor de las piezas dentales, tanto en género como en grupos étnicos.

Al querer comparar nuestro estudio con otros expuestos, solo encontramos un artículo expuesto por Grine en el año 2013, el cual se basa en odontología forense pero lo asocia más con la genética y los usos en antropología. (Grine y cols., 2013)

En estudios de espesores en dientes por lo general están divididos en grosor de dentina y grosor de esmalte, pero se llega a la conclusión que en el tratamiento de las muestras existe mayor pérdida del esmalte. (Souza., 2015)

Si existen estudios que determinan espesores de corona, pero en su mayoría se determinan en premolares. En estos estudios se ha evidenciado que el espesor dentario es mayormente influenciado por el grosor de la dentina en comparación con el esmalte, pero el esmalte es un factor constante en piezas anterosuperiores. (Hicks, 2012).

Souza en un estudio realizado en el año 2015 en incisivos inferiores y premolares describió que la diferencia de espesor dentario de esmalte y dentina entre estos dientes determina la protección pulpar ante el agente clareador con peróxido de hidrógeno. (Souza, 2015)

Como lo recalamos anteriormente, es un factor muy pero muy importante la permeabilidad de la dentina en asociación con la aparición de sensibilidad dental por agentes clareadores a base de peróxido de hidrógeno.

La propia permeabilidad de la dentina es aquella que no permite el paso del agente clareador a base de peróxido de hidrógeno hacia la pulpa dental, ya que la permeabilidad depende y esta mediada por líquido que se encuentra en los túbulos dentinarios, este componente orgánico es aquel que forma septos en el interior del túbulo dentinario, y juega un papel fundamental en la capacidad del odontoblasto de controlar el ambiente que rodea al diente y la presión osmótica pulpar.

La capacidad aislante de la dentina depende de su grosor, pero si existe una porción microestructuralmente permeable va a existir difusión del peróxido de

hidrógeno y sus propiedades podrán ser mas preponderantes hacia el órgano pulpar.

Cabe recalcar que según Hannig en el 2012 describe que la permeabilidad de la dentina puede ser reforzada mediante el uso de barnices y así se intensifica la capacidad aislante dentinaria, esto asociado a la aparición de sensibilidad al agente clareador de peróxido de hidrógeno. (Hannig, 2012)

Según Pashley en el año 2012 los estudios de permeabilidad dentinaria solo han sido realizados de manera in vitro y han sido realizados principalmente en dientes extraídos, por lo cual no podemos observar de manera clara que rol cumple la materia orgánica y la presión osmótica de la pulpa en relación con la difusión del agente clareador a base de peróxido de hidrógeno hacia el órgano pulpar. (Pashley 2012)

Según Rodrigues un factor que también determina la permeabilidad es el tipo de pieza dental y que porción de dentina está afectada a nivel tan cervical, tercio medio y tercio incisal, además de injurias anteriores que haya podido sufrir el complejo dentinopulpar como son restauraciones filtradas y caries dental. (Rodrigues 2014)

Según nuestros resultados si existe correlación entre la sensibilidad después del blanqueamiento y el espesor dentario. Esto se debió a la forma de asociación de ambas variables. La sensibilidad dental se la cuantificó una vez concluida la estimulación de todos los dientes a ser clareados. Esta forma de recolección asociado a la sensibilidad afecto la correlación ya que se especificó las piezas dentales que presentaron mayor grado de sensibilidad en cada paciente, y los datos arrojaron que fueron los incisivos inferiores. Holland, 2013)

.

En lo que corresponde al espesor dentario la medición fue en sentido mesio-distal anteriores y posteriores superiores e inferiores hasta segundo premolar con un total de 20 dientes en cada paciente. Para comparar nuestro estudio

caracterizamos uno realizado por Harris en año 2012 el cual mediante el uso de radiografías peri apicales realizo un análisis del esmalte por diente en los cuatro incisivos maxilares. (Harris 2012)

Otro estudio realizo por Kaya en el 2008, el cual caracterizó los conductos radiculares en los incisivos centrales superiores, inferiores y caninos. En este estudio el autor determinó un promedio del espesor dentario y la cámara pulpar de las piezas blanqueadas y estableció diferencias de tamaño y espesor entre los dientes.

La utilización de tomografía Conebeam pudo haber dado una mejor correlación para determinar tanto espesores dentarios como tamaño de la cámara pulpar en sentido mesio-distal. Nos dimos cuenta que al tomar radiografías el espesor dentario era mayor al descrito histológicamente. Esto nos pudo afectar al momento de hacer mediciones y no tener además un corte tomográfico perpendicular al eje mayor del diente y no observar correctamente hasta donde ascienden los cuernos pulpares. (Grine 2014)

Otra de las dificultades los cuales consideramos que fueron errores en la toma de radiografías fue la posición del paciente, ya que esto nos da cambios en la inclinación de las piezas dentales en la arcada o en la interarcada o entre todos los pacientes, por lo cual consideramos personalizar cada toma radiográfica para cada paciente. En el estudio estandarizamos las medidas mesiodistales para la recolección digital ya que se lo realizó con radiovisiógrafo lo cual nos ayudó específicamente a diferenciar los espesores dentarios y la medida de la cámara pulpar.

Por lo tanto, el peróxido de hidrógeno produce un aumento de sensibilidad dental y la función de la dentina como un agente protector es principalmente el control del tránsito del agente clareador hacia la pulpa, la cual se produce mediante la permeabilidad del odontoblasto, la presión osmótica y la materia orgánica de la dentina, lo que constituye el principal mecanismo de protección de la pulpa .

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

El agente clareador a base de peróxido de hidrógeno en una concentración del 35%, incide en el aumento de la sensibilidad dental..

De acuerdo al tamaño de cámara pulpa, estadísticamente no hay relación con la sensibilidad dental ya que los valores se mostraron mashomogéneos. r y el espesor dental radiográficamente, si existe una relación en el aumento de la sensibilidad dental post blanqueamiento con el agente clareador a base de peróxido de hidrógeno.

9.2. Recomendaciones

Se recomienda la utilización de tomografía para la obtención de datos más exactos y determinar aún más la correlación de la sensibilidad dental tanto en el tamaño de la cámara pulpar como en el espesor dentario, ya que en la radiografía convencional al ser en dos dimensiones solo podemos obtener mediciones de manera mesio distal.

De esta manera el estudio podrá ser más exacto y podremos comprobar de mejor manera la hipótesis planteada.

REFERENCIAS

- Amengual Lorenzo. (2011). "Incorporación del blanqueamiento dental en la práctica clínica diaria". *Gaceta Dental*. 260 (1). 140-145
- Anderson, D. (2009). A clinical assessment of the effects of 10% carbamide peroxide gel on human pulp tissue. *J Endod*, 25(5), 247-250.
- Barrios F y cols (2011). Histomorfometría de los cambios por envejecimiento en la pulpa dental humana, *Revista ciencia odontológica*. 8(1), 33-43
- Chrysanthakopoulos, N. (2011). Prevalence of Dentine Hypersensitivity in a General Dental Practice in Greece. *J Clin Exp Dent*, 3(5), 225-451.
- Clifton, M. (2014). Tooth Whitening: What we know. *journal Evid Base Dent Pract* , 75(14), 70-76.
- Cohen, S. (2011). Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth. *J. of endodontics*, 5(5), 134-138.
- Costa, C. (2010). Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 109, 59-64.
- Díaz (2009). Niveles de erosión dentaria por efecto de agentes clareadores. *Odontología San marcos*. 12(1). 3-5
- Geissberger, M. (2012). *Odontología estética en la práctica clínica*. Buenos Aires. Editorial Amolca.
- Hanks, C. (2013). Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. *J Dent Res* , 72(8), 931-938.
- Harris, E. (2008). A Radiographic Assessment Of Enamel Thickness In Human Maxillary Incisors. *Arch Oral Biol* , 43, 825-831.
- Haywood, V. (2012). Treating sensitivity during tooth whitening. *J of dent*. 24(6), 11-20.
- Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. (2015). " Analysis of the color difference between discolored teeth and corresponding shade tabs in Vita Classical shade guide". *West China Journal of Stomatology*. 33(4). 388-392.

- Kossatz, S. (2011). Effect of light activation on tooth sensitivity after in office bleaching. *Operative Dentistry*, 36(3), 251-257.
- Kossatz, S. (2012). Tooth sensitivity and bleaching effectiveness of a calcium-containing in-office bleaching gel. *J Am Dent Assoc* , 90, 143-181.
- Marson, F. (2008). New concept for the in-office bleaching technique. *Dent Press Estet*, 5, 55-66.
- Medina C. (2009) Hipersensibilidad dentinal: Una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. *Av. Odontoestomatol.* 25 (3), 137-146.
- Meireles, L. (2014). Changes in oral health related quality of life after dental bleach clinical trial. *journal of dent.*, 42(4), 114-121.
- Minoux, M(2008). “Blanqueamiento de dientes vitales: Efectos Biológicos adversos. Revisión clínica. *Revista científica Quintessence.* 39 (1), 645-659.
- Moncada, G. (2008). Parámetros para la Evaluación de la Estética Dentaria anterosuperior. *Revista Dental de Chile*, 99(3), 29-39.
- Reis, A. (2011). AD Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel. *Oper Dent*, 8(45), 590-596.
- Reis, A. (2013). Efficacy of and Effect oTooth Sensitivity InBleaching Gel Concentrations. *Operative Dentistry*, 38(4), 386-393.
- Roderjan, D. (2014). Histopathological features of dental pulp tissue from bleached mandibular incisors. *J Mater Sci Engin* , 14(4), 178-185.
- Rodrigues, L. (2009). Permeability Of Different Groups Of Maxillary Teeth After 38% Hydrogen Peroxide Internal Bleaching. *Braz Dent J* , 20(4), 303-306.
- Roesch, R. (2012). Tipos y técnicas de blanqueamiento dental oral. *J. of Dent*, 8(25), 392-395.
- Soares, D. (2014). Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dent.* 2014;42:185-198. , 42(9), 185-198.
- Suliman, M. (2004). The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *J Dent* 2004, 32(7), 295-299.

- Sun, L. (2011). Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and 30% neutral hydrogen peroxide. *Journal Of Dentistry*, 39(4), 686-692.
- Swain, M. (2009). State of the Art of Micro-CT Applications in Dental Research. *Int J Oral Sci*, 1(4): 177–188, 2009, 1(4), 177-188.

ANEXOS

Anexo 1. Procedimientos para Garantizar los Aspectos Éticos de la Investigación

Este estudio consiste en medir el diámetro de la cámara pulpar y espesor dentario en sentido mesio-distal después del blanqueamiento en consultorio, esta investigación se la realizara de dos formas: una sera clinicamente donde tomaremos radiografías periapicales post blanqueamiento para determinar la relación con la sensibilidad dental y la otra estadística donde tabularemos los datos obtenidos. No necesitaremos medicamentos o sustancias tóxicas para la elaboración de este procedimiento. Teniendo presente los pasos a seguir autorizo realizar los procesos pertinentes, las mismas que intervendrán en la ejecución de la tesis de posgrado del Sr. Ernesto David León Cueva Cueva, alumno del posgrado de Rehabilitación Oral de la Universidad de las Américas.

Nombre

Firma

CI

Anexo 2: Historia Clínica para tabulación de valores

Formato de formulario para pacientes evaluados para el test de sensibilidad de acuerdo al tamaño de la cámara pulpar en sentido mesio-distal después del blanqueamiento en consultorio:

Una vez firmado el consentimiento informada la ficha constará de la siguiente información:

Nombre del paciente:

Edad del paciente:

Género del paciente:

Color dentario previo al tratamiento:

Medidas de la cámara pulpar en sentido mesio-distal, por cada número de diente:

11:

12:

13:

14:

15:

21:

22:

23:

24:

25:

31:

32:

33:

34:

35:

41:

42:

43:

44:

45:

Medidas del espesor dental en sentido mesio-distal, por cada número de diente:

11:

12:

13:

14:

15:

21:

22:

23:

24:

25:

31:

32:

33:

34:

35:

41:

42:

43:

44:

45:

Sensibilidad que se presenta en cada diente, de acuerdo a la escala estandarizada clasificada de la siguiente manera por cada número de diente:

0 = sin sensibilidad

1 = sensibilidad leve

2 = moderada sensibilidad

3 = considerable sensibilidad

4 = severo

11:

12:

13:

14:

15:

21:

22:

23:

24:

25:

31:

32:

33:

34:

35:

41:

42:

43:

44:

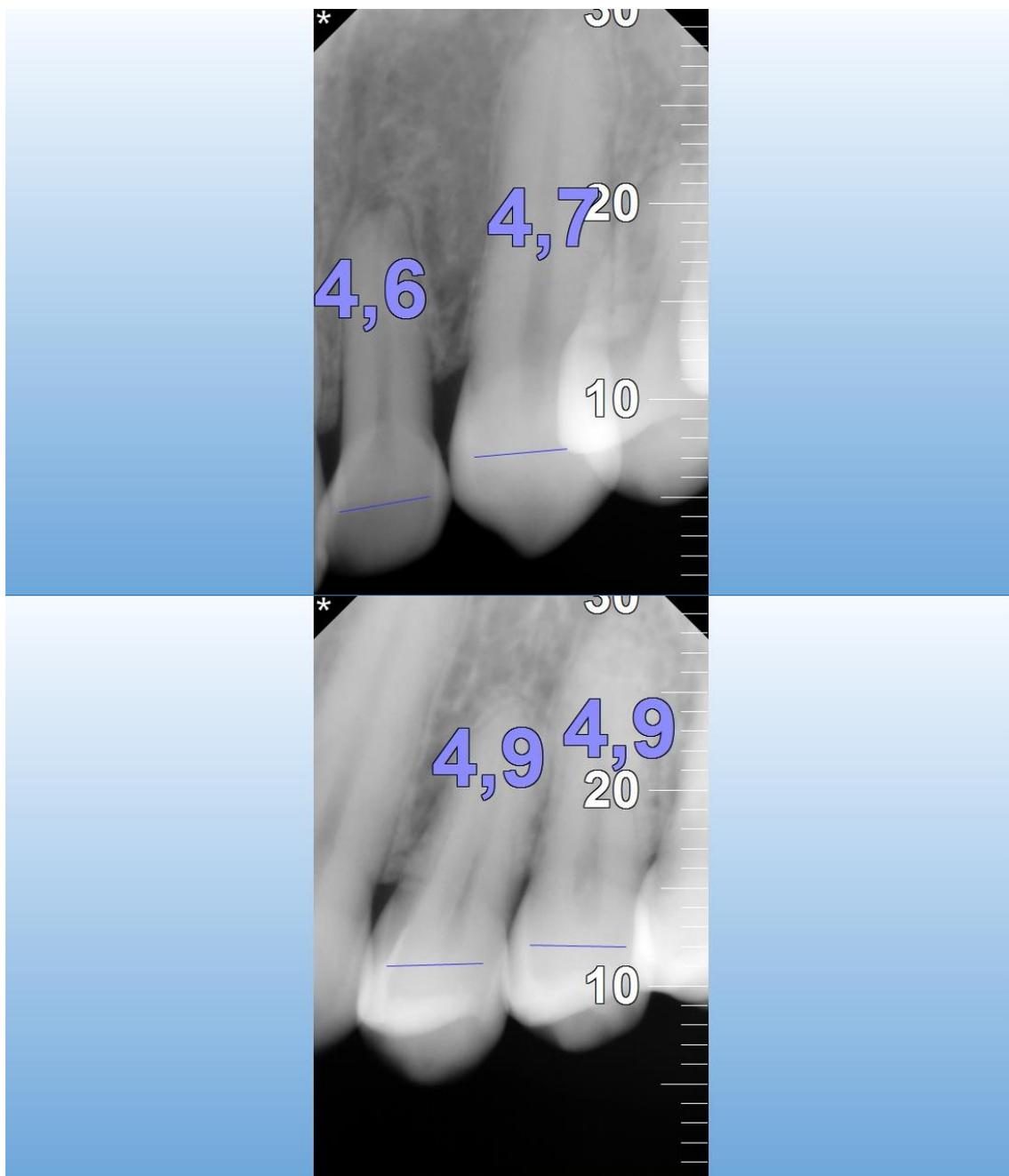
45:

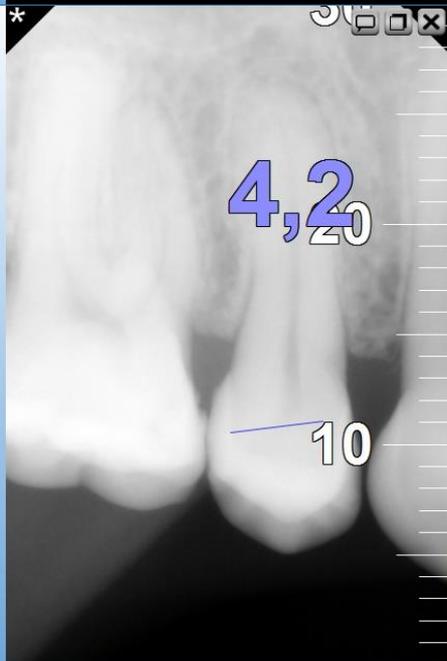
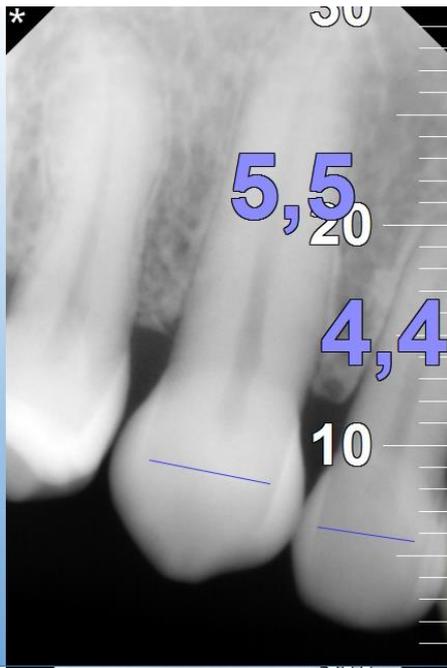
Anexo 3: Fotografías intraorales del procedimiento de blanqueamiento en consultorio:



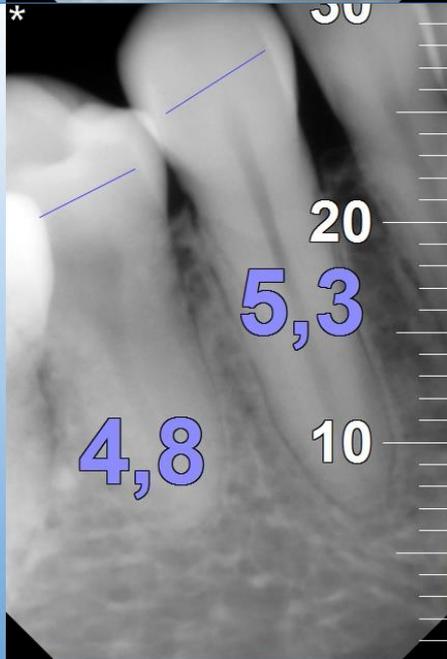


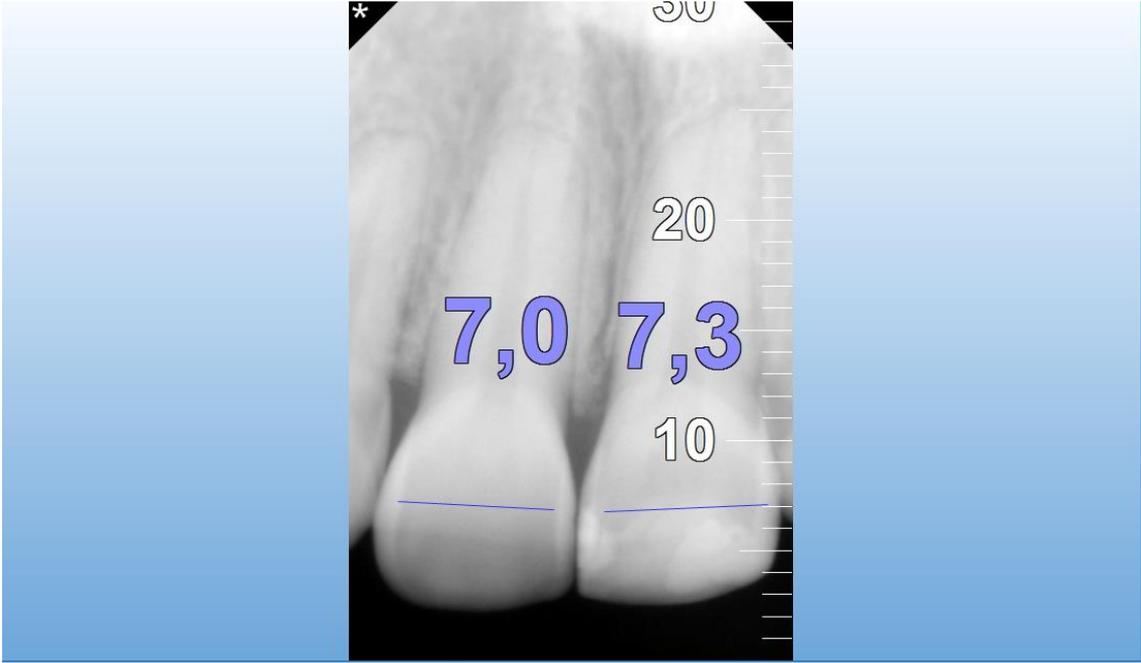
Anexo 4: radiografías periapicales de espesor dental en sentido mesio-distal:



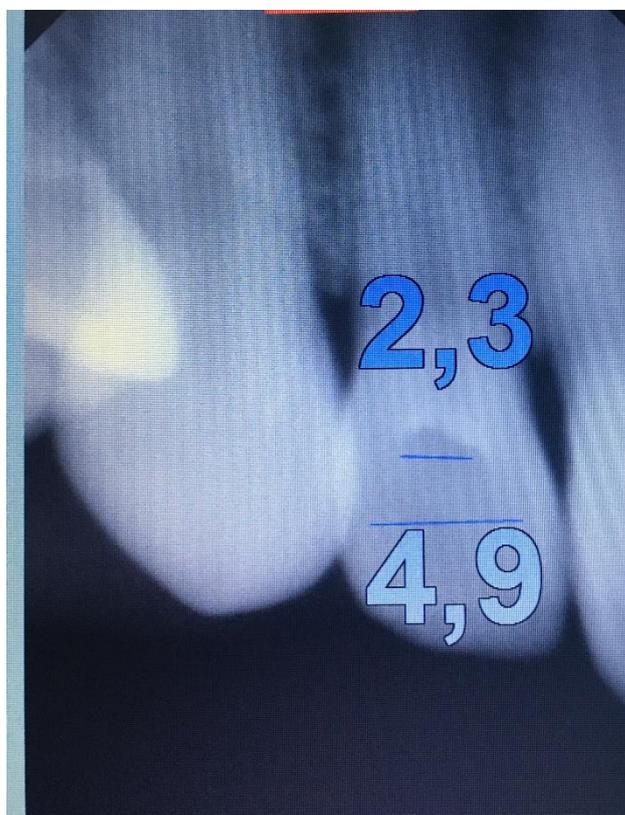


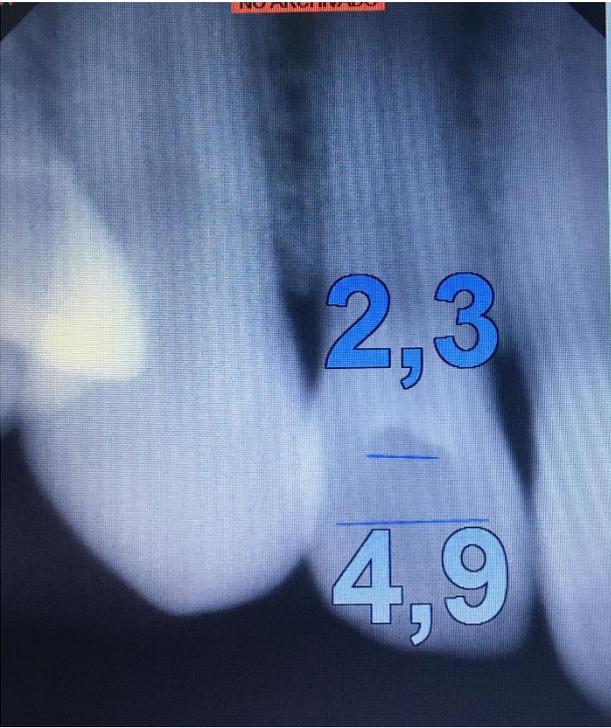






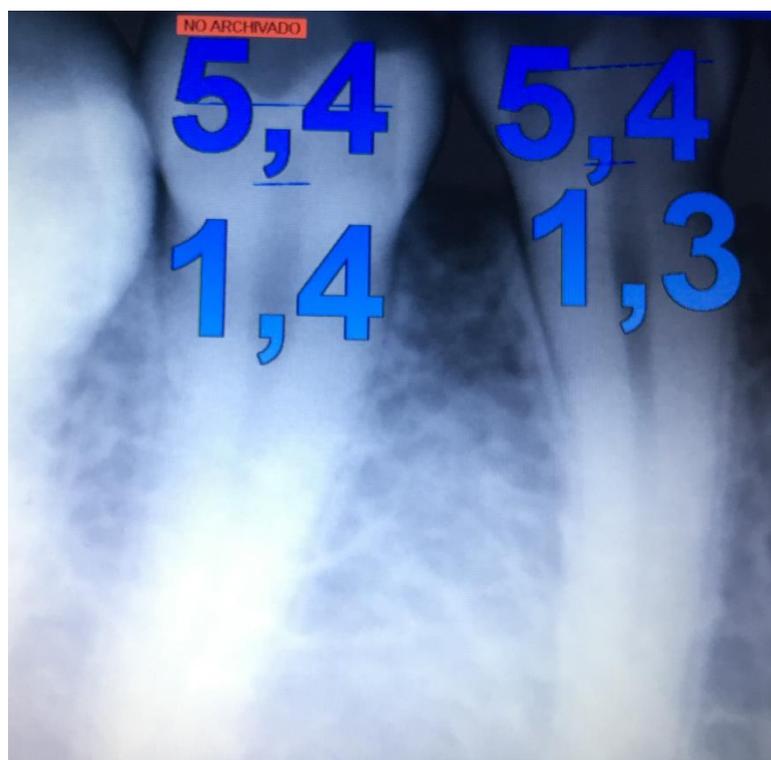
Anexo 5. Radiografías periapicales de la cámara pulpar y espesor dental en sentido mesio-distal:













5,6

4,5

2,1

1,2