



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PREVALENCIA Y CAUSAS DE LA SENSIBILIDAD POSTOPERATORIA EN
RESTAURACIONES DIRECTAS EN PRIMEROS MOLARES DEFINITIVOS,
EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO ATENCIÓN ODONTOLÓGICO
DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Autor

Bryan Sebastián Gavilanes Aguilar

Año
2018



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PREVALENCIA Y CAUSAS DE LA SENSIBILIDAD POSTOPERATORIA EN
RESTAURACIONES DIRECTAS EN PRIMEROS MOLARES DEFINITIVOS,
EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO ATENCIÓN ODONTOLÓGICO
DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Trabajo de Titulación en conformidad con las obligaciones establecidas para
optar por el título de odontólogo

Tutor:

Dra. Rocío Esperanza Coral Velasco

Autor:

Bryan Sebastián Gavilanes Aguilar

AÑO

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo prevalencia y causas de la sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos, en pacientes que acuden al centro atención odontológico de la Universidad de las Américas, a través de reuniones periódicas con el estudiante Bryan Sebastián Gavilanes Aguilar, en el semestre 2018-2, 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".

Dra. Rocío Esperanza Coral Velasco

C.I: 0401149117

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, prevalencia y causas de la sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos, en pacientes que acuden al centro atención odontológico de la universidad de las américas, del Bryan Sebastián Gavilanes Aguilar en el semestre 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Xavier Emilio Gutiérrez Brito

C.I: 0502899446

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.”

Bryan Sebastián Gavilanes Aguilar

C.I: 1723021653

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme todas las fuerzas de superar innumerables obstáculos a través de mi vida estudiantil y siempre darme bendiciones a lo largo de toda mi vida.

A mi Universidad por darme los conocimientos que me ayudaron a llegar con éxito y concluir este proyecto, de igual manera todos mis docentes y tutores por encaminarme a un excelente aprendizaje.

Y de igual manera a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización y finalización de este proyecto.

DEDICATORIA

A mi madre Jenny Aguilar, por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

A mi padre Franklin Gavilanes, por demostrar ser un padre ejemplar enseñándome siempre ser una mejor persona de bien y darme sus sabios consejos.

A mis hermanos Darío, Esteban y Andrea que siempre preocupados por mis estudios supieron siempre darme palabras de apoyo para salir adelante.

También a una persona especial de mi facultad de odontología Yosselyn por haberme apoyado incondicionalmente a lo largo de la carrera estudiantil.

RESUMEN

La sensibilidad dental postoperatoria, constituye uno de los efectos secundarios más frecuentes de las restauraciones dentarias y constituye una problemática de alta prevalencia para la cual no se han establecido las suficientes medidas de prevención, pero sí las alternativas para su solución. En este sentido, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia y causas de la sensibilidad dental postoperatoria en los primeros molares definitivos en restauraciones directas de los pacientes que acuden al centro de atención odontológica de la Universidad de las Américas. Para ello se realizó un estudio analítico, observacional y transversal en el que fueron seleccionados 200 pacientes que cumplieron con los correspondientes criterios de inclusión y exclusión. El procedimiento para la evaluación de la sensibilidad postoperatoria, se llevó a cabo mediante la realización del examen diagnóstico y el empleo de un formulario que tomó en cuenta, la intensidad del dolor según la escala visual analógica. Los datos fueron procesados en Microsoft Excel para su posterior análisis estadístico, en el que se pudo responder a los objetivos planteados y arribar a conclusiones y recomendaciones que contribuyan a la continuidad de futuras investigaciones relacionadas con la actual temática de estudio.

ABSTRACT

Postoperative dental sensitivity is one of the most frequent side effects of dental restorations and constitutes a problem of high prevalence for which adequate preventive measures are not established but alternatives for their solution. In this sense, the objective of the present investigation was to determine the prevalence and causes of postoperative dental sensitivity in the first definitive first molars in direct restorations of patients who attend the dental care center of the University of the Americas. For this, an analytical, observational and cross-sectional study was carried out in which 200 patients were selected who fulfilled the corresponding inclusion and exclusion criteria. The procedure for the assessment of postoperative sensitivity was carried out by performing the diagnostic test and using a form that took into account the pain intensity according to the analog visual scale. The data were processed in Microsoft Excel for further statistical analysis, in which it was possible to respond to the objectives set and arrive at conclusions and recommendations that contribute to the continuity of future research related to the current topic of study.

ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
2. Marco Teórico.....	6
2.1. Antecedentes históricos de los biomateriales restauradores	6
2.2. Resinas compuestas	7
2.3. Clasificación de las resinas compuestas.....	8
2.3.1. Según el tamaño de las partículas inorgánicas	8
2.3.2. Según el método de activación	9
2.3.3. Según la viscosidad.....	10
2.3.4. Según la generación	11
2.4. Composición de las resinas compuestas.....	12
2.5. Propiedades de las resinas compuestas	14
2.6. Restauraciones directas.....	16
2.6.1 Técnicas restauradoras	16
2.6.2. Técnica incremental	16
2.7. Inconvenientes en la restauración con resinas compuestas	16
2.8. Complejo Dentino-Pulpar	18
2.8.1. Dentina.....	20
2.8.1.3. Clasificación de la dentina.....	22
2.8.1.4. Propiedades físicas de la dentina.....	23
2.8.2. Respuesta biológica del complejo dentino-pulpar	23
2.9. Sensibilidad dentinaria	24
2.10. Sensibilidad postoperatoria.....	25
2.10.1 Factores que intervienen en la sensibilidad postoperatoria	26
2.11. Primer molar definitivo	27
3. Objetivos.....	28
3.1. Objetivo general.....	28

3.2. Objetivos específicos.....	28
4. Hipótesis	29
4.1. Hipótesis de investigación (HI):	29
4.2. Hipótesis nula (HO):	29
5. Material y métodos.....	29
5.1. Tipo de estudio.....	29
5.2. Universo y muestra	30
5.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	30
5.3.1. Criterios de inclusión.....	30
5.3.2. Criterios de exclusión	30
5.4. Materiales	30
5.5. Variables	31
5.7. Procedimiento.....	33
6. RESULTADOS	35
6.1. Análisis estadístico	35
8. CONCLUSIONES.....	45
9. RECOMENDACIONES.....	46
Referencia.....	47
ANEXOS.....	51

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los avances científicos suscitados en la odontología se encuentran estrechamente vinculados al empleo de biomateriales dentales que garanticen la correcta restauración del tejido dentario de forma biológica funcional y estética. Las características fisicoquímicas de las resinas compuestas, tales como la alta capacidad de adhesión, así como las cargas de relleno presentes en su composición, las convierten en el material de elección en la realización de restauraciones definitivas, en tanto, estas características le brindan un alto grado de semejanza con el tejido dentario y por lo tanto un alto grado de estética. (Pacheco, 2015)

Por otra parte, se conoce que, el empleo de resinas compuestas mediante técnicas adhesivas directas, se asocian a la contracción suscitada durante el proceso de polimerización. De ahí que, autores como Corral, Vildósola, & Berzesio (2015) suponen que este inconveniente genera la presencia de sensibilidad post operatoria, así como microfiltración marginal que conduce al acumulación de placa bacteriana con la subsecuente aparición de una recidiva de caries. (Corral, et.al, 2015, pág. 178). La sensibilidad dental postoperatoria según Bartsch, Soto, Ruiz & Gainza (2016) constituye un asunto controversial e incógnito, si se toma en cuenta la evolución de los biomateriales dentales en las épocas actuales, en tanto estos tienen una finalidad no solo estética, sino que buscan biológicamente reducir la interfase entre los tejidos dentales y el material dental propiamente dicho. (Bartsch, et.al, 2016, pág. 46)

En este contexto, Quiroz y Ruiz (2013) enfatizan que la sensibilidad postoperatoria y sus complicaciones tienen lugar durante el acto clínico, en la medida que esta genera permeabilidad de los túbulos dentinales a partir de estímulos sensoriales en las terminaciones nerviosas del tejido pulpar y dentinario, que provocan de forma intrínseca, el movimiento de líquidos y que se manifiestan como dolor. (Quiroz & Ruiz, 2013, pág. 43) .Todo ello se encuentra en correspondencia con la teoría hidrodinámica del dolor, planteada

en 1967 por Brännström, la cual se enfatiza que ante la presencia de estímulos sensoriales se generan la aparición de fluidos que se transportan de forma bidireccional en el interior de los túbulos dentinales. En este sentido, la aparición de la sensibilidad dental tiene lugar una vez que ocurre la excitación de las fibras interdentes, que provoca variaciones en los receptores del dolor en la unión dentinopulpar. (Kopycka, Meyerowitz, Litaker, & Chonowsk, 2017, pp. 2)

Resulta importante destacar que la reducción de la sensibilidad post operatoria ante la preparación cavitaria y su posterior restauración con biomateriales dentales y en particular con resinas compuestas, requiere no solo de un profundo conocimiento sobre la anatomía del complejo dentino-pulpar, sino que requiere además de la potenciación de una adecuada técnica operatoria en la que se involucren factores como la refrigeración adecuada, el uso de instrumentales apropiados, materiales estériles, así como tomar en cuenta las indicaciones señaladas por el fabricante.

La recurrente presencia de sensibilidad producida de forma posterior al tratamiento operatorio, no solo genera dificultades para el paciente ante estímulos térmicos o químicos (Quiroz & Ruiz, 2013, pp. 43) sino que produce en el profesional de odontología una dilatación de la práctica operatoria que puede desencadenar cansancio físico, así como una inadecuada retroalimentación entre odontólogo y paciente que puede manifestarse con cierto grado de insatisfacción. Ante ello, resulta importante señalar la presencia de otros factores como la profundidad de las cavidades operatorias y el contacto de los tejidos involucrados con la saliva, la cual se considera que sea otro de los factores etiológicos de la sensibilidad postoperatoria, de ahí la importancia del aislamiento del campo operatorio.

En este sentido, no se considera la restauración definitiva como el final del tratamiento odontológico, sino que esta terapéutica requiere además del control posterior, a fin de realizar una evaluación propicia de los factores que provocan

la sensibilidad dental postoperatoria y que no son visibles durante las técnicas restaurativas. Ante los señalamientos previamente planteados, resulta conveniente destacar el papel fundamental de una práctica adecuada de la técnica incremental y adhesiva por parte de las resinas compuestas, a partir de la contracción que en estas se produce durante el proceso de polimerización.

Todo ello, hace necesario el empleo además de utensilios auxiliares que se contraponen en cierta medida a este efecto, como las lámparas de luz halógena.

Según Bartsch, Soto, Ruiz, & Gainza (2016) la sensibilidad presentada de forma posterior al tratamiento restaurador, se mantiene en la actualidad como un tema incógnito en el contexto odontológico aun cuando se toman las medidas pertinentes durante la técnica operatoria. De ahí la importancia de una adecuada técnica restaurativa que no genere efectos negativos sobre las fibras colinérgicas, encargadas de producir sensaciones dolorosas ante estímulos térmicos, químicos y/o mecánicos. Por otra parte, la práctica inadecuada de las técnicas restaurativas puede desencadenar otras alteraciones que produzcan sensibilidad como la presencia de microfiltraciones o fracturas marginales de la restauración que se traducen como la falta de éxito del tratamiento restaurador y que pueden generar caries secundarias. (Bartsch, et.al, 2016, pp. 46)

En este contexto, Mandri, Aguirre, & Zamudio (2015) refieren que el empleo de resinas compuestas, no está dirigido solo al cumplimiento de la devolución de las funciones estéticas, fonéticas, biológicas y de la oclusión, sino que se hace necesario señalar que la utilización de las mismas se requiere de la aplicación de sustancias que provocan porosidades en los tejidos dentarios con la finalidad de alcanzar la adhesión de estas a la estructura dental. Por otra parte, la presencia de caries, restauraciones defectuosas o el cambio de restauraciones de amalgama con fines estéticos, tienen implícito el desgaste de los tejidos dentarios, que de acuerdo con la extensión y profundidad que se precise para lograr la adhesión de dichas resinas, pueden influir en gran

medida en la sensibilidad provocada después de realizado el acto operatorio. (Mandri, et.al, 2015, pp. 50)

A partir de los señalamientos anteriores y tomando como punto de partida la importancia de las resinas compuestas y su influencia en el tratamiento conservador de los tejidos dentales, se advierte el uso frecuente de las mismas como alternativa restauradora de las estructuras dentarias. La presente investigación se encuentra dirigida a determinar la prevalencia y las principales causas de la sensibilidad postoperatoria de restauraciones directas en primeros molares definitivos. Este estudio se realiza en pacientes que acuden al centro de atención odontológica de la Universidad de las Américas y lograr establecer medidas de prevención de este problema clínico.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El estudio de los biomateriales dentales continúa siendo una temática novedosa y de carácter científico, en tanto su empleo y de las resinas compuestas desempeñan un rol fundamental en la práctica clínica odontológica. Por otra parte, cada día se suman pacientes que acuden en busca de ayuda profesional, a partir de la presencia de sensibilidad posterior al tratamiento operatorio. Esta sintomatología no puede corroborarse ante la falta de signos clínicos, diversos estudios evidencian que la sensibilidad postoperatorias y sus consecuencias, constituye una problemática vigente y que requiere de nuevas investigaciones que permitan conocer su etiología, prevalencia y medidas encaminadas a su prevención, todas estas con el objetivo de garantizar el éxito del tratamiento odontológico y la satisfacción de los pacientes.

El presente estudio tiene como propósito establecer la prevalencia de la sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos. Para ello se requiere determinar las causas principales de este problema clínico. El análisis de la investigación toma en cuenta, si el manejo de la técnica incremental, la elección del biomaterial restaurador, la aplicación de una base cavitaria, así como la realización de un sellado marginal se realizan

de forma adecuada. De ésta manera, los elementos previamente establecidos permitirán determinar la relación existente entre la restauración con resinas compuestas y la presencia de sensibilidad postoperatoria. Los resultados obtenidos en la presente investigación confieren una base científica que posibilitan dar salida a la hipótesis de investigación establecida.

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes históricos de los biomateriales restauradores

De acuerdo con la literatura, autores como Hervás, Martínez, & Cabanes (2006) plantean que la necesidad de realizar tratamientos restauradores estéticos surgió en Europa a finales de 1878 con la elaboración del cemento de silicato. Éste constituía un material dental de reconocidas propiedades estéticas compuesto por ácido fosfórico y dióxido de sílice. La presencia de este último componente confería a este material un alto grado de hidratación capaz de producir en un breve período de tiempo desgaste del mismo producto de su solubilidad en el medio bucal. Por otra parte, el alto contenido de ácido fosfórico en casi un 50%, propiciaba la aparición de lesiones pulpares capaces de generar una necrosis. (Hervás, et.al, 2006, pp. 217)

Según Carvalho & López (2017) la necesidad de superar las desventajas que ofrecían los cementos de silicatos, surgen en 1940 las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato, cuyas ventajas radicaban en la insolubilidad de éstas en los fluidos orales y un mayor grado de resistencia al desgaste, lo cual se superaba en el tiempo de permanencia como material restaurador. Si bien, estas características convertían al nuevo producto en un material superior respecto a los cementos precedentes, las resinas acrílicas presentaban un alto nivel de contracción durante el proceso de polimerización vinculadas a la consecuente filtración marginal y caries recidivantes. (Carvalho & Lopez, 2017, pp. 247).

De acuerdo con Zimmerli (2010), la aparición de las resinas compuestas o composites, tuvo lugar en los inicios de la década del 60 del pasado siglo por el doctor Ray. L. Bowendel. En éste sentido, la presencia del Bisfenol-A- Glicidil Metacrilato (BIS-GMA), resultante de la combinación de las resinas acrílicas y resinas epóxicas, constituyeron el principal componente de las resinas actuales. De otra manera, las diferentes cargas o rellenos de sustancias inorgánicas hicieron que éstas se posicionaran en el marco odontológico como el material de selección en el tratamiento restaurador, en tanto sus propiedades

físico-químicas, la destacaron como un material de amplia resistencia al desgaste, insolubilidad al fluido bucal, fácil manipulación, amplia gama de colores, así como una mayor estabilidad del color. (Zimmerli, 2010, pp. 973)

2.2. Resinas compuestas

Según Lowe (2015) la evolución de las resinas compuestas desde 1960 hasta la actualidad, ha convertido las mismas en un material de uso preferencial en el contexto odontológico. Estructuralmente estos biomateriales se encuentran constituidos por una matriz resinosa, que es enlazada a su porción orgánica a través de un agente de unión o relleno. Las resinas compuestas constituyen el resultante tridimensional del enlace de dos sustancias químicas diferentes que a partir de una interfase desigual adquiere propiedades superiores a las que estas sustancias presentan de forma independiente. (Lowe, 2015, pp. 28)

De acuerdo con Guillén (2010) la composición química de las resinas compuestas se destacan la presencia de monómeros de alto peso molecular como el Bis- GMA (Bisfenol glicidil metacrilato) y UDMA (dimetacrilato de uretano) que disminuyen el fenómeno de contracción por polimerización y brindan estabilidad dimensional. Si bien la presencia de monómeros de alto peso molecular le brindan a las resinas compuestas las ventajas previamente señaladas, estas a su vez generan cierto grado de viscosidad que impide una adecuada manipulación, de ahí la necesidad de contrarrestar este efecto mediante la combinación de estas con monómeros de bajo peso molecular como el TEGDMA y EGDMA. (dimetacrilato de trietilenglicol y dimetacrilato de etilenglicol respectivamente)

El empleo de resinas compuestas en la práctica clínica dental, se obtiene a partir de una combinación compleja de partículas de rellenos inorgánicos en interacción con las resinas polimerizables. El acoplamiento entre las resinas polimerizables y las partículas de rellenos inorgánicas, es posible a través de un recubrimiento de silano sobre las partículas de relleno, que propicia la unión a éstos elementos. La incorporación de diversos aditivos a los elementos estructurales de las resinas, proporcionan a las mismas una adecuada

polimerización, óptima opacidad radiográfica y una apropiada viscosidad del material dental. Por otra parte, la gran gama de colores que se obtiene de estos biomateriales a partir de modificaciones, garantizan un adecuado grado de translucidez, opacidad y una reproducción conveniente del color natural de los dientes. (Guillén, 2010, pp. 150-151)

Se corrobora la importancia que reviste las resinas compuestas en la práctica clínica y el porqué de su frecuente elección como biomaterial restaurador. En éste contexto la evolución de las resinas compuestas, han tenido un perfeccionamiento en sus propiedades que garantizan una mayor estética, adecuada resistencia al desgaste, fácil manipulación y la proporción de forma equilibrada de soporte a las fuerzas masticatorias.

2.3. Clasificación de las resinas compuestas

De acuerdo con Hervás, Martínez, & Cabanes (2006), las resinas compuestas pueden ser clasificadas atendiendo la composición de sus partículas en relación a su tamaño de la siguiente manera:

2.3.1. Según el tamaño de las partículas inorgánicas

- **Macroparticuladas:** constituidas por partículas que son consideradas de tamaño convencional, en tanto se estima que estas son equivalentes de 15 a 100 micrómetros. El gran tamaño de estas partículas dificulta el pulido final de las restauraciones, de ahí que es recomendada emplearla en sectores donde no esté involucrada la estética.
- **Microparticuladas:** El tamaño de las partículas de sílice coloidal presentan un tamaño aproximado de 0,04 micrómetros. Las resinas compuestas por micropartículas presentan un grado de estética superior a las resinas macroparticuladas. Sin embargo, su desventaja respecto a éstas radica en la posibilidad de propiciar microfiltraciones.
- **Híbridas:** La heterogeneidad de éstas resinas está dada por la combinación de micro y macropartículas de relleno que oscilan entre 1 y 5 um. La combinación de éste tipo de partículas ofrece una gran

resistencia al desgaste y un elevado valor estético determinado por el grado de translucidez y pulido final perfecto.

- **Microhíbridadas o nanohíbridadas:** Presentan macropartículas (0,04 μm) que logran combinarse con partículas que alcanzan solo 2 micrómetros.
- **Nanoparticuladas:** Las partículas que la componen presentan un valor de 20 a 75 nanómetros. (Hervás, et.al, 2006, pp 215-218)

2.3.2. Según el método de activación

De acuerdo con Acurio, (2017), toma en cuenta la forma en que las resinas pueden ser activadas, según se describe a continuación:

- **Químicamente activadas:** La polimerización de estas resinas compuestas está dada por la combinación de una pasta catalizadora y otra pasta base.
- **Fotoactivadas:** El proceso de polimerización solo puede activarse en presencia de la luz.
- **Duales:** Resinas compuestas que involucran ambos sistemas de activación, o sea requieren de activación física como la luz, así como activación química (Acurio, 2017, pp. 70)

De manera general, la activación de las resinas compuestas requiere de la emisión de una luz apropiada para fotopolimerizar las mismas. En este sentido, el perfeccionamiento de las lámparas fotoactivadoras ha logrado reducir el proceso de polimerización y la estabilidad de la restauración. De acuerdo con Guillén (2010) se conocen cuatro tipos de lámparas fotoactivadoras:

- Halógenas (QTH)
- Por arco de plasma (PAC)
- Láser de argón
- LED17

La presente investigación reconoce como método de activación de las resinas compuestas el empleo de las lámparas de luz halógena dentro centro de atención odontológica de la Universidad de las Américas. De manera general, las lámparas halógenas (QTH), inalámbricas, presentan un foco de cuarzo que

emite luz ultravioleta y blanca mediante un filamento de tungsteno. Se encuentran compuestas además por un filtro y gas halógeno que permiten irradiar luz en la escala de longitud de onda entre 400 y 500.

Las lámparas de luz halógenas convencionales irradian una luz de intensidad de 600 a 800 mW/cm², en un lapso de 20 a 40 segundos por cada incremento de resina a fotopolimerizar, estas tienen una fibra óptica que emite la luz hacia su parte activa. Existen otras lámparas halógenas denominadas de alta intensidad con una potencia aproximada de 1000 mW/cm², ante la cual se requiere una menor tiempo de exposición. (Guillén, 2010, pp 159)

2.3.3. Según la viscosidad

Autores como Moncada (2015) abordan temas relacionados con la consistencia de las resinas al exponer que estas pueden variar en cuanto a su viscosidad de la siguiente forma:

- **Baja viscosidad:** Se caracterizan por ser resinas compuestas fluidas en tanto la presentan una menor cantidad de partículas de relleno inorgánico. De igual manera, la fluidez de las resinas de baja viscosidad es posible tras la aplicación de agentes reológicos que disminuyen su grado de viscosidad. Presentan un alto grado de elasticidad y la capacidad de cubrir completamente la superficie cavitaria sin la formación de burbujas y disminución de la contracción de polimerización. Por otra parte, proporcionan un bajo nivel de opacidad, que dificulta la localización del tejido cariado tras el examen radiográfico.
- **Media viscosidad:** Resinas compuestas por micropartículas y partículas de relleno inorgánica microhíbridas que requieren de un instrumental adecuado para ser llevado a la cavidad de manera tal que garantice el contacto interproximal apropiado con la totalidad de la superficie cavitaria.
- **Alta viscosidad:** Su grado de consistencia más compacta permite que estas puedan ser condensadas, de ahí que son denominadas como resinas condensantes, en tanto simulan la

técnica empleada para condensar la amalgama, aunque no logren reducir su volumen. En éste sentido, resulta conveniente destacar que su ventaja más relevante está dada por lograr un punto de contacto en la zona interproximal cavitaria. (Moncada, 2015, pp. 129)

2.3.4. Según la generación

De acuerdo con Freedman, Kaver, & Leinfelder (2018) la evolución de los adhesivos desde 1970 hasta la actualidad, se presenta de forma favorable a través de las diferentes generaciones que se describen a continuación

- **Adhesivos de primera generación:** compuestos por metacrilatos y resinas hidrofóbicas. La aplicación de este tipo de adhesivos no requería de administración de ácidos sobre el tejido dentinario, por lo que se empleaba en cavidades operatorias de pequeña extensión.
- **Adhesivos de segunda generación:** Con la finalidad de superar las desventajas de la primera generación de adhesivos, en la que el empleo del barrillo dentinario como sustrato adhesivo, demostró ser también insuficiente, reveló a su vez la necesidad de aumentar la retención mecánica como un requerimiento indispensable. Por otra parte, la microfiltración marginal y la sensibilidad dental postoperatoria constituían una de las características frecuentes de este tipo de resinas.
- **Adhesivos de tercera generación:** Estos adhesivos introducidos en la década del 80 del pasado siglo, tuvo como componentes el primer/adhesivo que alcanzaron niveles de adhesión al tejido dentinario de 8 a 15 PM, con lo que tuvo lugar la preparación cavitaria mínimamente invasiva.
- **Adhesivos de cuarta generación:** Este tipo de adhesivo aparece en el mercado a partir de 1990 y se destacan por su alto nivel de adhesión a la estructura dentaria y la disminución de sensibilidad posoperatoria marcaron un hecho trascendente dentro de la odontología conservadora. Dentro de sus componentes se destacan la presencia de un ácido, un

primer compatible con la humedad dentinaria y un adhesivo, que representa la parte hidrofóbica.

- **Adhesivos de quinta generación:** Surgen con la necesidad de reducir el tiempo de trabajo generado por los adhesivos precedentes y compuestos por , HEMA, BisGMA, dimetacrilatos, copolímero funcional de metacrilato de ácido poli-acrílico y poli-itacónico.
- **Adhesivos de sexta generación:** Se caracterizan por presentar un alto nivel de adhesión a la dentina igual a 18-23 MPa, de manera tal que los fabricantes de este tipo de resinas excluyen la necesidad de realizar el gravado ácido.
- **Adhesivos de séptima Generación:** Se caracterizan por la sencillez de su forma de presentación que reducen al máximo el trabajo clínico, se caracterizan además por ser autogravables y autocondicionadas, de ahí que genren poca sensibilidad posoperatoria. (Freedman et al, 2018, pp 23)

2.4. Composición de las resinas compuestas

Los componentes estructurales básicos de las resinas compuestas según Quiroz & Ruiz (2013) se exponen a continuación:

- **Matriz resinosa:** La matriz resinosa de las resinas compuestas, se encuentra constituida por dos componentes fundamentales como el Dimetacrilato de Uretano (UDMA) y el Bisfenol -A- Glicidil Metacrilato. Químicamente estos dos monómeros de alto peso molecular, representan la parte activa de las resinas capaces de garantizar la resistencia del material a partir del establecimiento de ligaduras cruzadas durante el proceso de polimerización. La administración de la matriz resinosa sobre la superficie cavitaria, puede resultar difícil en tanto presenta una elevada viscosidad a temperatura ambiente. Es por ello que en la evolución de las resinas compuestas se le han añadido algunos agentes reológicos como el dimetacrilato de trietilenglicol y el dimetacrilato de etileno, responsables de la contracción que sufren las

resinas compuestas durante la polimerización. De ésta manera, la incorporación de agentes como la hidroquinona se emplea en la actualidad con la finalidad de contrarrestar el efecto de contracción. (Quiroz & Ruiz, 2013, pp. 91)

- **Partículas de carga:** Las propiedades físicas de las resinas compuestas han sido mejoradas desde el advenimiento del Bisfenol Glicidil Metacrilato en 1962 según enfatiza Chaple y Gispert (2015). En éste sentido, la incorporación del cuarzo como una de sus principales cargas inorgánicas a los materiales resinosos constituye uno de los principales elementos estructurales en su composición. Se han incorporado además otras cargas inorgánicas como el sílice coloidal y el vidrio de fluorsilicato de aluminio. Por otra parte, la radiopacidad de las resinas compuestas está determinada por la incorporación de sustancias como el bario y estroncio. Todos estos avances han contribuido a la disminución de la contracción de la polimerización y el aumento de la resistencia al desgaste. (Chaple & Gispert, 2015, pp. 50)
- **Agente de conexión:** El agente de conexión o acoplamiento conocido como silano desempeña un papel fundamental desde el punto de vista mecánico. Éste componente permite el acoplamiento de las partículas de carga a la matriz orgánica de forma estable. El enlace que ésta molécula proporciona, facilita una interface adhesiva adecuada entre las resinas compuestas y los tejidos dentarios, en tanto permite disipar las tensiones producidas durante la interfase y disminuir de ésta manera, posibles fracturas que reducen la vida útil del material.

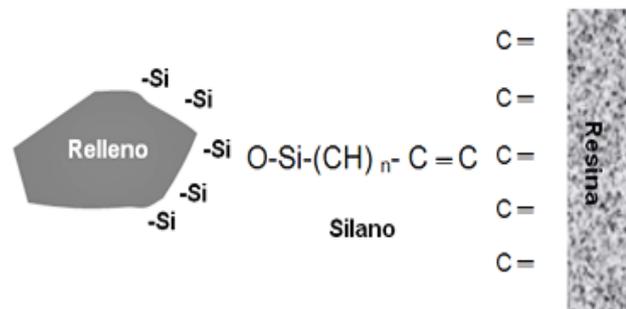


Figura 1. Agente de conexión

Tomado: (Carvalho & Lopez, 2017, pp. 5)

- **Activadores o iniciadores de la polimerización:** Estos elementos son los responsables de dar inicio a la reacción de polimerización. El proceso de polimerización es desencadenado con frecuencia a través del uso de luces capaces de activar la camforoquinona y de esta manera dar lugar a la polimerización para lo cual se requieren ondas que varían entre los 400 y 500 nanómetros en el espectro de luz. (Acurio, 2017, pp. 134-135)
- **Pigmentos que permiten obtener el color semejante de los dientes.**

2.5. Propiedades de las resinas compuestas

Las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las resinas compuestas, se encuentran estrechamente vinculadas a su composición estructural. En éste sentido, se destacan diversas propiedades que se relacionan con el éxito del tratamiento odontológico y que evidencian los beneficios que éstas representan en la práctica clínica, dentro de la cual se señalan las siguientes:

- **Coefficiente de expansión térmica:** Carvalho & Lopez (2017) enfatizan que ésta propiedad, constituye una de las más significativas de las resinas compuestas, permite que exista un equilibrio térmico entre los tejidos dentarios y los grados de temperaturas que puedan ser recibidos en la cavidad bucal. Las resinas compuestas presentan un coeficiente de expansión térmica superior al de la superficie dental, lo cual tiene

cierta influencia en la adaptación adecuada de las mismas a los márgenes cavitarios. (Carvalho & Lopez, 2017, pp. 9)

- **Resistencia al desgaste:** está dada por su mayor contenido en las cargas de rellenos, esto disminuye considerablemente la susceptibilidad producida ante el desgaste que puede suscitarse en el material dental como consecuencia del roce con los tejidos dentarios. (Barrancos & Barrancos, 2006, pp. 785)
- **Textura superficial lisa:** guarda relación con el tamaño, tipo y cantidad de partículas de relleno, de ahí que el adecuado pulido y acabado de la superficie restaurada, inhibe la retención de la placa bacteriana, emulando la lisura del esmalte. Por otra parte, estas resinas son resistentes a la abrasión, la compresión y presentan cierto grado de radiopacidad. (Acurio, 2017, pp. 135-137)
- **Resistencia a las fracturas:** La viscosidad de las resinas compuestas y sus cargas de relleno permiten que éstos materiales dentales pueden absorber y distribuir el impacto de las fuerzas masticatorias de una mejor manera y brindar una mayor resistencia ante las posibles fracturas.
Gran gama de colores: De acuerdo con Naranjo y Lince (2017) La adición de elementos que amplía la gama de colores de las resinas compuestas, brindan a este tipo de materiales una gran estabilidad del color, aunque no puede obviarse que algunos factores externos como el consumo de cigarrillo y algunos alimentos que pueden generar manchas ligeras sobre la superficie restaurada. (Naranjo & Lince, 2017, pp. 14)
- **Contracción de polimerización:** Según Barrancos y Barrancos (2006), la contracción de polimerización se caracteriza por la reducción dimensional de las resinas que sufre durante la polimerización, como resultado del acercamiento de las partículas de monómeros en el espacio y que puede dar lugar a la aparición de microfiltraciones. (Barrancos & Barrancos, 2006, pp. 784)

2.6. Restauraciones directas

Las restauraciones directas, tienen como objetivo fundamental restablecer la morfología y función de los tejidos dentarios dañados o perdidos con la ayuda de materiales, instrumentales y técnicas específicas de forma continua sobre la superficie dental. De manera general, éste tipo de restauraciones tienen el propósito de obturar de forma anatómica cavidades patológicas de la estructura dental. (Barrancos & Barrancos, 2006, pp. 389)

2.6.1 Técnicas restauradoras

El perfeccionamiento de las técnicas restauradoras, según Uribe y Uribe (2015) se asocia con la evolución de los biomateriales dentales. Todo ello garantiza la correcta adhesión entre los tejidos dentales y las resinas compuestas y la disminución de la aparición de caries secundarias y la filtración marginal. De igual manera, la preparación cavitaria en la actualidad, se lleva a cabo de forma más conservadora a partir de la adhesión que las resinas compuestas permiten. Por otro lado, las ventajas que éstos materiales ofrecen tienen que estar acompañado con una adecuada técnica, en la que exista el aislamiento del campo operatorio y contrarrestarse factores como la contracción de polimerización. (Uribe & Uribe, 2015, pp. 23)

2.6.2. Técnica incremental

Según Palma (2013) el empleo de la técnica de restauración incremental, se encuentra asociada al restablecimiento paulatino y creciente de la cavidad dental. De manera tal que, el incremento gradual de pequeñas capas de resinas compuestas en una dimensión inferior a los 2mm pueda reducir la contracción de polimerización y liberar a su vez las tensiones residuales presentes en la resina y el tejido dentario. Ello lleva implícito la activación del material a través de la luz visible, con la finalidad de reducir a su vez e inhibir la posible microfiltración de los márgenes restaurados y alcanzar un adecuado sellado marginal. (Palma, 2013, pp. 304-306)

2.7. Inconvenientes en la restauración con resinas compuestas

- **Falta de sellado marginal:** Devolver la morfología del diente, constituye uno de los objetivos fundamentales de la restauración dental. En éste sentido, Blanco, Frías, & Tarón (2017) enfatiza que la presencia de espacios entre el material restaurador y la superficie del tejido dental, constituye un factor predisponente a una filtración marginal, lo cual se traduce como el fracaso del tratamiento operatorio. De ahí que, la presencia de brechas entre las resinas compuestas y los tejidos dentarios pueden dar lugar a la retención de la placa bacteriana y la subsecuentemente aparición de caries secundarias. De otra manera, este inconveniente puede generar la presencia de sensibilidad postoperatoria, fracturas de la restauración y bordes marginales pigmentados de color no armonioso con la estructura dental. (Blanco, Frías, & Tarón, 2017, pp. 110)
- **Factor C:** la configuración cavitaria se relaciona con la cantidad de superficies dentarias sobre las cuales se encuentra adherido el material restaurador en proporción con la cantidad de superficies dentarias libres que no se encuentran adheridas. Estos elementos permiten determinar el estrés de polimerización en tanto el predominio de una superficie no adherida en una preparación cavitaria aumenta la capacidad de disminución del estrés durante la contracción de polimerización.

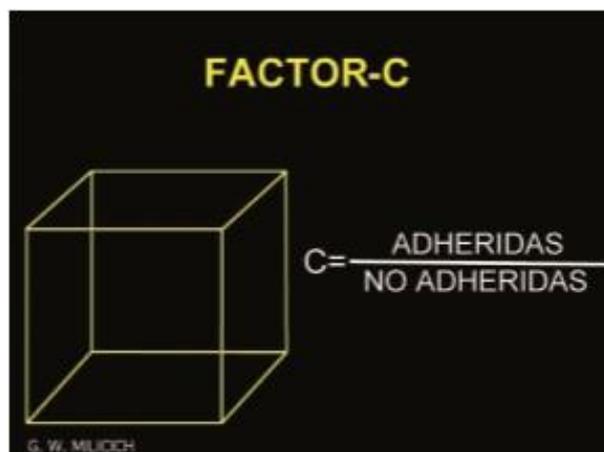


Figura 2. Factor C (Configuración cavitaria)

Tomado: (Naranjo & Lince, 2017, pág. 15)

- **Contracción de polimerización:** Los sistemas activadores e iniciadores de las resinas se encuentran asociados a la presencia de luz que propician la polimerización. En éste contexto, la contracción del material durante la polimerización puede estar mediados por factores como la intensidad de la luz, su posición y su gradiente de energía. Por lo cual, autores como Guillén (2010) suponen la necesidad de comenzar la polimerización con intensidades inferiores, la cual debe incrementarse gradualmente sobre capas de resinas que deben ser añadidas en un grosor inferior a los 2 mm. De igual manera, las altas temperaturas generadas a través de las lámparas de fotocurado pueden generar alteraciones sobre el complejo dentino pulpar. (Guillén, 2010, pp. 167)
- **Microfiltración marginal:** De acuerdo con autores como Valverde y Quispe (2013) Se caracteriza por la falta de sellado hermético entre el tejido dentario y el material restaurador, que permite la entrada de fluidos bucales entre dichos espacios existentes y constituye una de las complicaciones más frecuentes de la restauración dental.

De manera general, la etiología de la microfiltración marginal puede ser ocasionada por diseños incorrectos en la preparación cavitaria, falta de pulido de la superficie restaurada, selección incorrecta del material restaurador, restauraciones temporales que interfieren en la polimerización y otros. Por otro lado, la existencia de espacios en la zona de interfase restauración- diente, propicia la introducción de agentes microbianos, tóxicos y fluidos orales que influyen sobre las terminaciones nerviosas del complejo dentino pulpar y que pueden generar sensibilidad postoperatoria. (Valverde & Quispe, 2013, pp. 1517)

2.8. Complejo Dentino-Pulpar

Una revisión de los diversos de criterios teóricos señalan según Rossi, Squassi, & Mandalunis (2017) que, la conformación estructural del complejo dentino-pulpar, se encuentra constituido como su nombre lo indica por dos tejidos que

se vinculan entre sí: el tejido dentinario y pulpar. La relación existente entre estos tejidos, convierten al complejo dentino-pulpar en una unidad biológica estructural y funcional del órgano dental a partir de la de la integración de odontoblastos al tejido dentinario. Por otra parte, la vitalidad de la dentina se mantiene a través de las funciones que realiza el tejido pulpar, el cual es protegido por la dentina, de ahí que ambos tejidos se integran como una unidad funcional. (Rossi, et.al, 2017, pp. 6)

Desde otro punto de vista, ambas estructuras presentan un origen embrionario común al ser derivadas de las capas celulares mesodérmicas. De ésta manera, los componentes estructurales de dicho complejo, presentan características fisiológicas e histológicas bien definidas, pero diferentes entre sí. Resulta conveniente describir las estructuras que conforman al complejo dentino-pulpar, en tanto, las alteraciones que sobre éstas se producen, pueden constituir un factor etiológico de la presencia de la sensibilidad dental y postoperatoria.

De acuerdo con Morales, Trujillo, & Cantín (2014) la pulpa dentaria, constituye un tejido conjuntivo laxo localizado en el interior de la cavidad pulpar, esta es una zona muy vascularizada e innervada por células especializadas conocidas como odontoblastos. Este tipo de células presentan una serie de prolongaciones odontoblásticas, denominadas además como fibrillas dentinarias o de Tomes y/o procesos odontoblásticos. Estas se incluyen en la matriz dentinaria con una extensión aproximada de 0,2 a 0,7 mm desde la unión dentinoesmalítica o límite cementodentinario hasta la pulpa, ubicándose en la porción interna de las estructuras básicas de la dentina (túbulos dentinales). (Morales, Trujillo, & Cantín, 2014, pp. 155)

Según Neuncehn, Potschke, Hannin, Wiesmann, & Weber (2017) dentro del complejo dentino-pulpar, los odontoblastos desempeñan un rol fundamental durante la dentinogénesis a partir de la síntesis de la matriz orgánica dentinaria, que se produce por la aposición de ésta desde las cúspides hasta la

porción radicular de forma progresiva. En éste sentido, una de las funciones importantes de los odontoblastos como células altamente diferenciadas, se caracteriza no solo por su participación en la síntesis de fibras colágenas y materia amorfa de la dentina, sino que se encargan además de regular el proceso secreción y mineralización del tejido dentinario durante toda la vida. De esta manera se plantea que los odontoblastos son responsables de la formación de dentina fisiológica, secundaria e intervienen en la defensa de agentes patógenos a través de la formación de dentina reactiva y/o reparativa. (Neunzehn, et.al, 2017, pp. 3)

2.8.1. Dentina

En correspondencia con los estudios realizados por Neunzehn, Weber, Wittenburg, Hannig, & Wiesman (2014) la dentina representa en tejido de mayor volumen del órgano dental. Es además un tejido conjuntivo, mineralizado, y no vascularizado, compuesto por células especializadas denominadas odontoblastos. Se encuentra cubierto por el esmalte en la porción coronaria, mientras que en la porción radicular se encuentra revestido por cemento. Por otra parte, la dentina delimita el tejido pulpar en toda la extensión de la cámara pulpar y los conductos radiculares. (Neunzehn, Weber, Wittenburg, et.al, 2014, pp. 2)

2.8.1.1. Composición química de la dentina

Las investigaciones realizadas por Huang (2017) plantean que el mayor contenido químico de la dentina se encuentra constituido aproximadamente por un 70% de matriz inorgánica, en la cual existe un predominio de cristales de hidroxiapatita y en menor grado otros compuestos inorgánicos como carbonatos y fosfatos amorfos. La materia orgánica que forma parte de la dentina ocupa aproximadamente un 20% y un 10% de agua. La naturaleza orgánica del tejido dentinario, confiere a la estructura dental un nivel de elasticidad adecuado para resistir el impacto de las fuerzas masticatorias y reducir de esta manera fracturas en el esmalte. En éste contexto, el colágeno desempeña un rol fundamental en la formación de fibras, seguido por la

presencia de otros elementos orgánicos como la fosforina dentinaria, glucosaminoglucanos y proteoglucanos que presentan también un alto nivel de flexibilidad y elasticidad. (Huang, 2011, pp. 792)

2.8.1.2. Estructura histológica dentinaria

Autores como Mjör (2009) señalan que, la dentina presenta un componente estructural básico conocido como túbulos dentinales, éstos se presentan en forma de cilindros que se distribuyen desde los odontoblastos ubicados en el tejido pulpar hasta la zona limítrofe en la unión esmalte-dentina y la unión cemento-dentina. Las paredes que conforman los túbulos dentinales, reciben el nombre de dentina peritubular, donde las prolongaciones odontoblásticas quedan incluidas en el interior de los túbulos. De igual manera, la dentina peritubular presenta zonas que se distinguen de acuerdo a su grado de mineralización y que son conocidas como Vaina de Neumann o zona hipomineralizada externa, la zona hipomineralizada interna y la zona hipermineralizada media donde se encuentra el mayor grado de mineralización. (Mjör, 2009, pp. 4)

Por otra parte, autores como Konyakiotis y Tstautoulis (2014) plantean que el espacio periprocesal, está determinado por el espacio existente entre el proceso odontoblástico y las paredes de los túbulos dentinales, con la finalidad de favorecer el intercambio de fluido que nutre la dentina superficial y posibilitar a su vez la conducción de estímulos hacia el tejido pulpar (Konyakiotis & Tstautoulis, 2014). De igual manera, las investigaciones realizadas por Jittikarn, Wanachantararak, & Sirimaharaj (2017) enfatizan que la morfología de los túbulos dentinales describe en la región incisal y cuspídea un trayecto rectilíneo, mientras que en la porción coronaria describe un recorrido en forma de *s* itálica, así como una ligera curva en la región radicular. (Jittikarn, et.al, 2017, pp. 47)

Existen además otras estructuras dentinarias denominadas secundarias que son el resultado de variaciones en la mineralización que sufren los túbulos dentinales. En este contexto, se conocen como estructuras secundarias de la dentina las líneas incrementales o de crecimiento surgen como resultado de la

aposition dentinaria. Dentro de estas líneas incrementales se conocen las líneas de Von Ebner consideradas como líneas menores de crecimiento y las líneas de contorno de Owen.

2.8.1.3. Clasificación de la dentina.

Las investigaciones realizadas por Quiroz & Ruiz (2013) enfatizan que la dentina constituye un tejido vital, a partir de las reacciones que ésta es capaz de presentar ante estímulos térmicos, mecánicos y químicos, sobre los cuales puede crear nuevas capas de tejido dentinario o reaccionar defensivamente a través de la modificación de la dentina ya establecida. En ésta línea de ideas, resulta conveniente señalar los diferentes tipos de dentina y la importancia de estas dentro del complejo dentino-pulpar. (Quiroz & Ruiz, 2013, pp. 42)

2.8.1.3.1. Clasificación de la dentina de acuerdo a su desarrollo

- **Dentina primaria:** Éste tipo de dentina es la primera en originarse. La formación de la dentina primaria tiene lugar durante la dentinogénesis y ésta es depositada en la estructura dental hasta el momento en que el órgano dental forma parte de la oclusión. En el desarrollo de la dentina primaria es posible apreciar la diferenciación de los odontoblastos.
- **Dentina secundaria:** Se denomina también dentina fisiológica y se desarrolla posterior a la formación de la porción radicular de los dientes, en el que continúa su depósito toda la vida de este. Se distribuye en la periferia de la cámara pulpar, la que reduce su tamaño y altera su morfología con el paso del tiempo, a partir del depósito regular de esta a nivel del techo y piso de la cámara pulpar.
- **Dentina terciaria:** El desarrollo de éste tipo de dentina se asocia a la reacción de ésta ante procesos patológicos como la caries dental que generan alteraciones en las células odontoblásticas. La reacción de la dentina terciaria ante estímulos leves da lugar a la dentina terciaria reactiva, mientras que se denomina como dentina reparativa aquella que se presenta ante estímulo de intensidad variable moderada o avanzada. (Quiroz & Ruiz, 2013, pp. 44)

2.8.1.3.2. Clasificación de la dentina de acuerdo a su localización

- **Dentina de manto:** la presencia de células odontoblásticas diferenciadas dan lugar a la formación de la primera capa dentina ubicada próxima al esmalte.
- **Dentina circumpulpar:** se distribuye alrededor de toda la cavidad pulpar hasta la dentina de manto. (Rossi, Squassi, & Mandalunis, 2017, pp. 7)

2.8.1.4. Propiedades físicas de la dentina

El tejido dentinario se caracteriza por presentar un color blanco amarillento determinado por factores como el grado de mineralización, en éste sentido, el depósito regular de dentina secundaria brinda una apariencia más amarillenta que se aprecia con el aumento de la edad. La dureza de la dentina está en correspondencia con su grado de mineralización, de ahí que posea una dureza superior a la de los huesos pero inferior a la del esmalte. De igual manera, la radiopacidad de la dentina constituye una característica distintiva radiográficamente, sin embargo ésta se observa de menor intensidad respecto al esmalte. Por otra parte, los componentes orgánicos de la dentina permiten compensar el impacto de las fuerzas masticatorias que inciden sobre el esmalte dental, que destaca la propiedad elástica de este tejido, con una alta permeabilidad determinada por la presencia de túbulos dentinales que permiten el paso de agentes patógenos que pueden ser transportados hasta el tejido pulpar. La translucidez de la dentina como otra de sus propiedades físicas resulta inferior a la presente en el esmalte dental. (Idon, et.al, 2017, pp. 3)

2.8.2. Respuesta biológica del complejo dentino-pulpar

De acuerdo con la revisión de la literatura, García, Abad, Arnabat, & Valmaseda las diferentes agresiones que sufre el complejo dentino-pulpar, como la caries dental, la preparación cavitaria y otras como la erosión, atrición y abrasión dental, generan reacciones que intervienen en la permeabilidad de los túbulos dentinales. En éste contexto, la retracción de los dentinoblastos produce la rápida formación de dentina terciaria, que desencadena una menor cantidad de estructuras tubulares y con una morfología diferente a los túbulos

dentinales de la dentina secundaria, con la finalidad de impedir la penetración de productos tóxicos o causantes de procesos inflamatorios para el complejo dentino- pulpar. (García, et.al, 2017, pp. 696)

El tejido pulpar, constituye una estructura muy sensible en la que existen fibras nerviosas que son las responsables de la conducción de la conducción del dolor. En este sentido, la conducción del dolor a una velocidad rápida, se encuentra a cargo de las fibras A delta que interactúan con las fibras de Tomes que producen el dolor agudo y localizado en la dentina, en tanto, las fibras adrenérgicas intervienen en la circulación pulpar mediante la liberación de noradrenalina que produce una constricción de los vasos presentes en el tejido pulpar.

En sentido contrario, Freda (2016) la inervación de la dentina por parte de fibras C amielínicas, produce una dilatación de los vasos sanguíneos de la pulpa mediante la liberación de acetilcolina, que conduce el dolor de forma continua. De ésta manera, las fibras parasimpáticas colinérgicas son responsables de provocar el dolor de intensidad leve y constante, a partir de sus fibras de menor tamaño, que transmiten los impulsos nerviosos en forma de ondas. (Freda, 2016, pp. 58)

2.9. Sensibilidad dentinaria

La sensibilidad dentinaria ha sido definida por Mantri, Rahul, Neeraj, Savita, & Ghom (2011) como la manifestación de sensación dolorosa de origen dental producida ante estímulos térmicos, mecánicos y/o químicos (Mantri, et.al, 2011, pp. 117). Esta entidad, es denominada por autores como Kasagani, Tapashetti, & Geeta (2016) como hipersensibilidad dentinaria a partir de la exposición de los túbulos dentinales en el medio bucal, capaces de provocar dolor de intensidad variables como respuesta ante estímulos de naturaleza diversa. (Kasagani, et.al, 2016, pp. 160)

2.9.1. Etiología de la sensibilidad dentinaria

A partir de los planteamientos señalados con anterioridad, Idon et al enfatiza que la etiología de la sensibilidad dentinaria se origina a partir de la presencia de los factores siguientes:

- **Factores mecánicos:** pueden suscitarse a través del tallado dental producido durante el acto operatorio que expone las estructuras básicas de la dentina con el medio bucal. Dentro de estos factores se encuentra implícito la presencia de cavidades que dejan expuesto el tejido dentinario como la abrasión y atrición dental. (Idon, et.al, 2017, pp. 3)
- **Factores químicos:** estos se encuentran asociados al uso progresivo de sustancias que generan una pérdida del esmalte dental y que dejan expuesto el tejido dentinario, sin la intervención de agentes patógenos. De acuerdo con Kasagani (2016), el consumo de alimentos con un ph bajo, cítricos, así como algunos medicamentos pueden dar lugar a la erosión dental. (Kasagani, et.al, 2016, pp. 161)
- **Factores térmicos:** factores que causan sensibilidad de la dentina por la interacción de la dentina expuesta ante el aire frío o caliente, o ante el consumo alimentos o sustancias con temperaturas bajas o elevadas. (Idon, et.al, 2017)

2.10. Sensibilidad postoperatoria

En la actualidad, la presencia de la sensibilidad dentinaria posterior al tratamiento operatorio, constituye una problemática de alta prevalencia para la cual según Mason, Kingston, Shneye, & Harding (2017) no sean establecido las suficientes medidas de prevención pero si las alternativas para su solución. Investigaciones precedentes, indican que a la sensibilidad dental postoperatoria varía desde el establecimiento incorrecto del diagnóstico de la patología del órgano dental hasta la realización adecuada de la técnica operatoria. En este contexto, se involucran factores que intervienen de forma directa con los signos clínicos de la estructura dental. (Mason, et.al, 2017, pp. 3)

De ésta manera, las investigaciones realizadas por Shwetha, Sudhir, Krishna, & Srinivasulu (2017) señalan que el fracaso del tratamiento conservador puede estar dado por factores como la incorrecta preparación cavitaria que no elimina en su totalidad la presencia de tejido cariado, insuficiente refrigeración y pérdida excesiva de los tejidos que comprometen la porción coronaria para su restauración definitiva y su papel en la oclusión, así como la vitalidad del complejo dentino-pulpar. Existen además, otros factores asociados a la sensibilidad postoperatoria que se relacionan con la técnica operatoria, dentro de los cuales se señalan la inadecuada administración del biomaterial dental con microfiltración marginal, tallado incorrecto que interfiere en la oclusión dental, insuficiente polimerización, tiempo de grabado ácido que no cumple las indicaciones propuestas por el fabricante, aplicación no gradual y con el grosor requerido en la técnica de restauración incremental, adecuado aislamiento del campo operatorio e inadecuada protección del complejo dentino-pulpar. (Shwetha, et.al, 2017, pp. 6985)

2.10.1 Factores que intervienen en la sensibilidad postoperatoria

La prevalencia de pacientes con sensibilidad postoperatoria, según Chaple y Gispert, 2015, constituye una problemática compleja. Sin embargo, el estudio de la misma, ha demostrado según diversos autores, la necesidad de prevenirla a partir del conocimiento de factores que la originan. Por ello, resulta importante hacer mención de los factores que intervienen en la sensibilidad postoperatoria de la manera siguiente:

- **Estímulos térmicos:** la relación de bajas temperaturas dentro de la cavidad bucal, desencadena cambios volumétricos en la anatomía interna de los dientes, que generan a su vez contracciones volumétricas del fluido dentinal. Todo ello, se manifiesta a través del dolor, que es producido por el desplazamiento de los mecanos receptores ante las presiones del tejido pulpar. Por otra parte, la influencia de estímulos con temperaturas elevadas, produce movimientos del fluido dentinal a partir de la expansión volumétrica de los mismos. La presencia de estímulos como el aire, desplazan

los odontoblastos y expulsan hacia el exterior el fluido dentinal, produciendo de esta manera la deshidratación de la dentina.

- **Estímulos mecánicos:** se encuentran asociados a la preparación cavitaria, el contacto con el explorador bucal, cepillo dental y otros que de igual manera son capaces de desencadenar dolor.
- **Estímulos químicos:** Soluciones de alta osmolaridad producen el desplazamiento de del líquido dentinal hacia el exterior de los túbulos dentinarios, de esta manera se estimulan los receptores sensitivos de la pulpa, en tanto el consumo de sustancias ácidas y ricas en azúcar o sal, crean un medio hipertónico en la superficie del tejido dentinario que se manifiesta a través del dolor. (Chaple & Gispert, 2015, pp. 51)

2.11. Primer molar definitivo

Rood, Waterhause, & Fuks (2006) plantean que, el primer molar definitivo desempeña dentro de la cavidad bucal un papel importante desde el punto de vista funcional de la masticación a través de la trituración de los alimentos. Su origen y erupción en la cavidad bucal ocupa un papel importante en el mantenimiento y desarrollo de la oclusión dentaria. Estas estructuras presentan una anatomía compleja que se encuentra determinada por un amplio número de fosas y fisuras, cúspides y 5 caras. (Rood, et.al, & Fuks, 2006, pág. 17)

Éste molar ha sido descrito por diversos autores como Wei & Leroy (2012) un diente muy susceptible a la aparición de caries dental, debido a su exposición en el medio bucal antes que el resto de los dientes que conforman la dentición permanente, así como por su compleja anatomía. La calcificación de los primeros molares definitivos dentro de la cavidad, tiene lugar aproximadamente en la semana número 25 de la vida intrauterina y la aparición de estos puede observarse aproximadamente a los 6 años de edad. Por otra parte, la calcificación de la porción radicular de estas piezas dentarias junto a los incisivos permanentes puede ser observada radiográficamente a los 5 años de edad.

La ubicación de éstas piezas dentarias por detrás de las arcadas temporarias del maxilar superior e inferior sin la previa exfoliación de los dientes temporales, hace que los primeros molares definitivos permitan la conservación de la longitud del arco dental, posicionando a esta estructura dental en un lugar importante dentro de la oclusión, por lo cual se le ha denominado como la “llave de la oclusión”. Resulta importante considerar además, que la presencia de éstos molares, marca el inicio de la dentición permanente desde los 6 hasta los 12 años aproximadamente estableciéndose como base de la estructura bucal. (Wei & Leroy, 2012, pp. 35)

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia y causas de la sensibilidad postoperatoria de restauraciones directas en primeros molares definitivos, en pacientes que acuden al centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas

3.2. Objetivos específicos

- Determinar el número de pacientes de acuerdo al género con la sensibilidad postoperatoria de en restauraciones directas en primeros molares definitivos.
- Delimitar el grado de sensibilidad postoperatoria de acuerdo a la escala del dolor (EVA) en restauraciones directas en primeros molares definitivos (subjetivo).
- Identificar los factores que más afectan, la sensibilidad postoperatoria de restauraciones directas en primeros molares definitivos, para evitarlos en el centro atención odontológico de la Universidad de las Américas

4. Hipótesis

4.1. Hipótesis de investigación (HI):

Existe una alta prevalencia de pacientes que acuden al centro atención odontológico de la Universidad de las Américas con sensibilidad postoperatoria, tras la realización de restauraciones directas en primeros molares definitivos.

4.2. Hipótesis nula (HO):

Existe una baja prevalencia de pacientes que acuden al centro atención odontológica de la Universidad de las Américas con sensibilidad postoperatoria, tras la realización de restauraciones directas en primeros molares definitivos.

5. Material y métodos

5.1. Tipo de estudio

La presente investigación constituye un estudio analítico observacional, de corte transversal, a partir de las justificaciones siguientes:

Analítico: Tiene como finalidad analizar las relaciones existentes entre la sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos y sus causas, en pacientes que acuden al centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas.

Observacional: El investigador se limita a visualizar la prevalencia de pacientes que presentan sensibilidad postoperatoria sin realizar intervenciones experimentales que modifiquen los resultados obtenidos.

Transversal: En el actual estudio se establece la prevalencia de pacientes con sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en molares definitivos en un tiempo determinado.

5.2. Universo y muestra

El universo de estudio se encuentra constituido por la totalidad de pacientes que acuden al centro atención odontológico de la Universidad de las Américas, de los cuales fueron seleccionados 200 pacientes que cumplen con los criterios correspondientes de inclusión y exclusión.

5.3. Criterios de inclusión y exclusión

A partir de las características de la presente muestra de estudio, se especifican los criterios de inclusión y exclusión de la forma siguiente:

5.3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con presencia de los primeros molares definitivos.
- Pacientes con restauraciones directas realizadas en los primeros molares definitivos.
- Pacientes a partir de 6 años de edad hasta los 55 años de edad.

5.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con ausencia de los primeros molares definitivos.
- Pacientes con primeros molares definitivos con tratamiento endodóntico.
- Pacientes con lesiones cervicales no cariosas.
- Pacientes con primeros molares definitivos sin tratamiento restaurador realizado en cuellos.

5.4. Materiales

Recursos materiales:

- Espejo bucal
- Pinza para algodón
- Explorador
- Guantes
- Mascarilla

- Sillón dental
- Mandil y gorro

Recursos humanos:

- Pacientes
- Investigador
- Tutora

5.5. Variables**Variables independientes**

- Primeros molares definitivos: estructura dental que marca el inicio de la dentición permanente.

Variables dependientes

- Restauraciones directas: reconstrucción de la anatomía dentaria a partir del incremento y adaptación del biomaterial dental a las paredes que conforman la cavidad operatoria.
- Sensibilidad postoperatoria: sensación dolorosa de intensidad variable que se presenta en la estructura dentaria después de realizado el tratamiento restaurador, como resultado de estímulos químicos, mecánicos y otros.

Variables intervinientes

- Edad: de 6 a 7 años de edad hasta los 55 años de edad.
- Género: rasgo específico masculino o femen

Tabla.1 Operacionalización de las variables

Variables	Tipo	Clasificación	Indicadores	Escala
Primeros molares definitivos	Independiente	Cuantitativa	Primer molar superior derecho	Nominal
			Primer molar superior izquierdo	
			Primer molar inferior derecho	
			Primer molar inferior izquierdo	
Restauraciones directas	Dependiente	Cualitativa	Técnica convencional de restauración	Nominal
Sensibilidad postoperatoria	Dependiente	Cualitativa	Presencia de sensibilidad postoperatoria:	
			Si No	
Edad	Interviniente	Cuantitativa	Años cumplidos	Discreta
Género	Interviniente	Cualitativa	0= Masculino 1= Femenino	Nominal

5.7. Procedimiento

Recolección de la información

Para la ejecución del presente estudio fue necesario contar en un primer momento con la previa autorización del Comité de Ética de la Universidad de las Américas. Posteriormente, se procedió a obtener la aprobación de los pacientes que conforman las muestras de estudio a partir del empleo de un consentimiento informado (Anexo 1). La selección de la muestra estuvo constituida por 200 pacientes que acudieron al centro atención odontológico de la Universidad de las Américas de la ciudad de Quito en el período correspondiente al mes de marzo y abril, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Se procedió posteriormente a la ejecución del examen bucal para realizar la observación de los primeros molares definitivos y la calidad de las restauraciones realizadas. Todo ello fue posible a partir del uso del espejo bucal, explorador, pinza para algodón y el empleo de la jeringa de agua y aire. La recolección de los datos obtenidos fue plasmada en la historia clínica individual de cada paciente, (Anexo 2) a la cual fue anexado además, los datos recopilados del formulario aplicado con la finalidad de obtener mediante la anamnesis información relevante sobre la sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos. (Anexo 3)

Procedimientos para la evaluación de la sensibilidad postoperatoria

La evaluación de la sensibilidad postoperatoria se determinó de forma general, mediante la realización de un examen diagnóstico exhaustivo con el uso de recursos materiales que permiten identificar los factores etiológicos que la producen de la siguiente manera:

- A partir del uso de la jeringa de agua y aire se comprobó la sensación dolorosa producida ante estímulos térmicos como el paso de aire

sobre las estructuras dentarias, y se determinó además el grado de sensibilidad referida a través de la anamnesis y el cuestionario aplicado ante el consumo de alimentos fríos o calientes.

- La sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en molares definitivos se comprobó a través del cuestionario en el que esta se toma en cuenta además, a partir del consumo de estímulos químicos como la ingestión de alimentos ácidos y dulces.
- El empleo del explorador, como instrumental diagnóstico, junto a la ayuda del espejo bucal, permitió verificar y realizar el control de las restauraciones dentales, con el objetivo de observar además la presencia de lesiones no cariosas capaces de producir sensibilidad dentinaria y que no se encuentran asociadas a la restauración dental.
- Se identificó la presencia de sensibilidad postoperatoria en relación con la práctica de restauraciones directas asociadas a otros estímulos mecánicos como el cepillado dental, a partir del cuestionario aplicado.

La información recopilada, se procesó en una base de datos de Microsoft Excel, en el cual se tabularon los datos correspondientes para su posterior análisis estadístico.

6. RESULTADOS

6.1. Análisis estadístico

Con el objetivo de determinar la prevalencia y las causas de la sensibilidad postoperatoria de restauraciones directas en primeros molares definitivos, en pacientes que acuden al centro atención odontológico de la Universidad de las Américas, se hizo necesario realizar el análisis de los datos obtenidos, mediante la elaboración de una base de datos correspondiente a Microsoft Excel 2016 y tabulados de forma posterior en el programa SPSS, con la finalidad de determinar diferencias estadísticas significativas, cuyos resultados se muestran de la siguiente manera:

Tabla 2 Distribución de la población según el sexo

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	87	43,50
Femenino	113	56,50
TOTAL	200	100,00

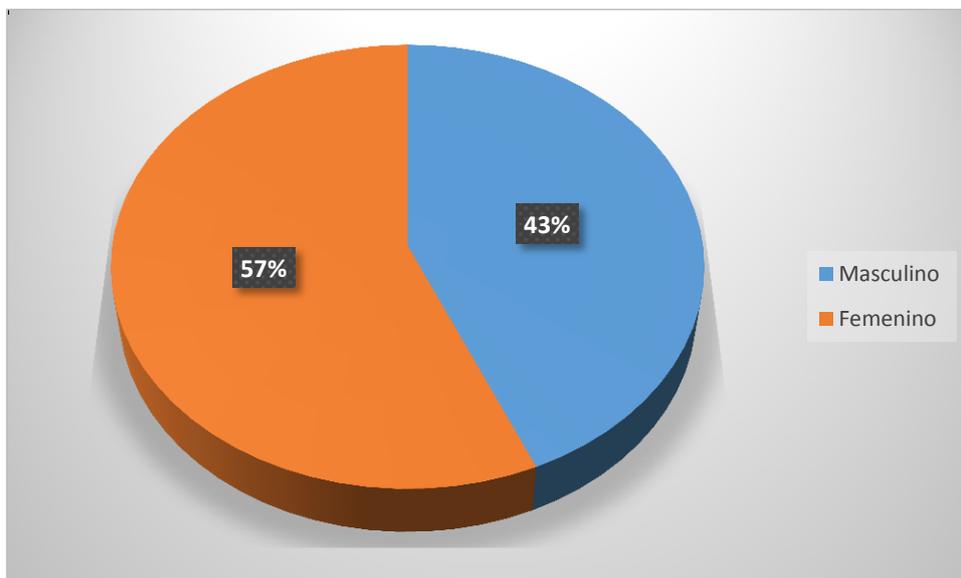


Figura 3 Distribución de la población según el sexo

De acuerdo con el análisis estadístico utilizado una vez aplicado el instrumento del presente estudio, se puede considerar que dentro de la muestra existe una

prevalencia del sexo femenino representado por el 57% de la totalidad. No siendo así la representación masculina la cual comprende un 43 %. Estos resultados revelan, que el criterio mayor mente representado en el presente estudio estará determinado por pacientes del sexo femenino. Lo cual, permitirá corroborar si la presencia de sensibilidad postoperatoria se expresa en mayor énfasis en dicho género.

Tabla 3 Distribución de la población según grupo de edades

	Frecuencia	%
Menos de 10 años	9	4,50
11 - 20 años	24	12,00
21 - 30 años	77	38,50
31 - 40 años	31	15,50
41 - 50 años	40	20,00
Más de 50 años	19	9,50
TOTAL:	200	100,00

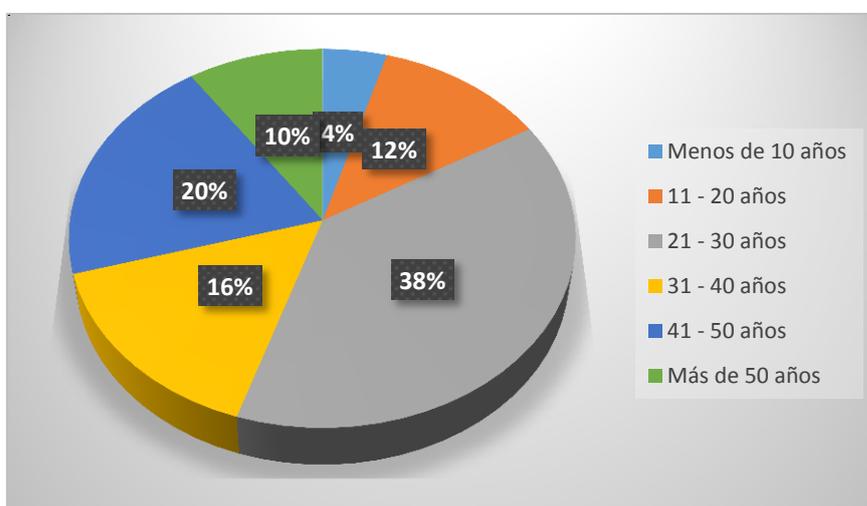


Figura 4 Distribución de la población según grupo de edades

Los resultados que se exponen en el gráfico anterior, muestran la distribución de la población según los grupos de edades, de acuerdo con el estudio realizado, existe un predominio de las edades correspondientes entre 21 y 30 años de edad que se encuentran representados por el 34% de la población de

estudio. Tales resultados, sirven para establecer la relación de las variables de estudio, teniendo a la edad como un factor influyente la sensibilidad postoperatoria.

Tabla 4 Presencia de sensibilidad postoperatoria

Si	98	49,00
No	102	51,00
TOTAL:	200	100

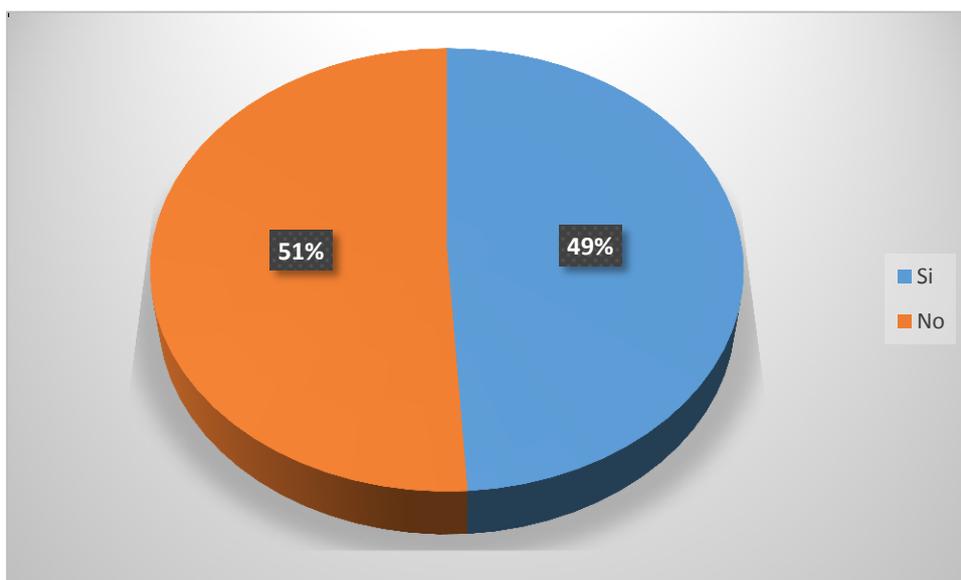
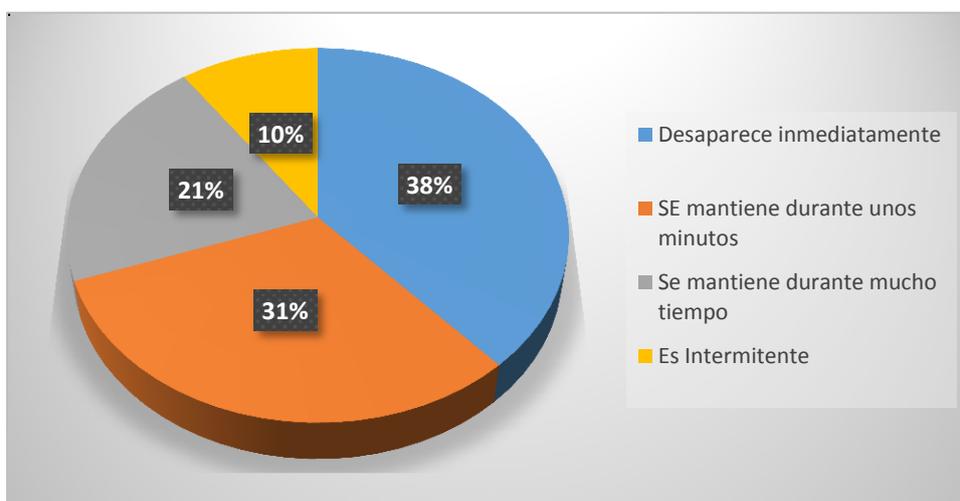


Figura 5 Presencia de sensibilidad postoperatoria

La presente investigación muestra la prevalencia de sensibilidad postoperatoria en el 49% de la población de estudio, a partir del formulario aplicado de forma independiente a los pacientes examinados. Los datos representados previamente evidencian el alto porcentaje de pacientes que refieren síntomas de sensibilidad una vez realizado el tratamiento restaurador en los primeros molares definitivos.

Tabla 4 Tiempo de persistencia de la sensibilidad posoperatoria

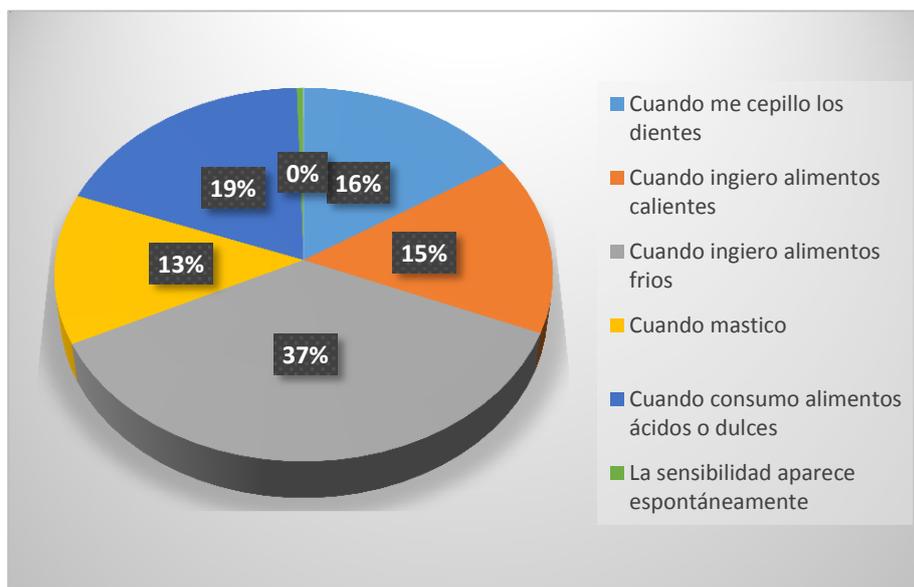
	FRECUENCIA	%
Desaparece inmediatamente	39	38,24
Se mantiene durante unos minutos	32	31,37
Se mantiene durante mucho tiempo	21	20,59
Es Intermitente	10	9,80
TOTAL:	102	100

**Figura 6 Tiempo de persistencia la sensibilidad posoperatoria**

El tipo de sensibilidad postoperatoria según el tiempo en que esta se mantiene, se aprecia en el gráfico 4, a partir del cual se observa la persistencia de esta desaparece de forma inmediata en el 38 % de la población de estudio, por otra parte resulta importante destacar que la sensibilidad posoperatoria permanece de forma intermitente en el 10% de la población. El tiempo en que los pacientes perciben molestias una vez que se ha realizado el tratamiento restaurador puede ser un indicador de la complejidad y magnitud del acto operatorio y que puede conducir a su vez a alteraciones del complejo dentino pulpar en la medida que esta persiste durante un periodo de tiempo determinado.

Tabla 6 Estímulos que desencadenan sensibilidad postoperatoria.

	FRECUENCIA	%
Cuando me cepillo los dientes	33	15,87
Cuando ingiero alimentos calientes	32	15,38
Cuando ingiero alimentos fríos	76	36,54
Cuando mastico	27	12,98
Cuando consumo alimentos ácidos o dulces	39	18,75
La sensibilidad aparece espontáneamente	1	0,48
TOTAL:	208	100,00

**Figura 7 Estímulos que desencadenan sensibilidad postoperatoria.**

El gráfico anterior muestra diversos estímulos que originan sensibilidad dental postoperatoria en los primeros molares definitivos. De esta manera, se evidencia que el 37% de pacientes con sensibilidad postoperatoria, manifiestan que esta tiene lugar una vez que ha consumido alimentos fríos. De ahí que, la presencia de estímulos térmicos puede ser un factor desencadenante de esta problemática, sin obviar que existen estímulos de naturaleza química como la

ingestión de alimentos ácidos y/o dulces que generan sensibilidad de los molares tratados en el 19% de la población de estudio.

Tabla 7 Blanqueamiento dental realizado y sensibilidad dental postoperatoria

	Frecuencia	%
Si	11	10,68
No	92	89,32
Total	103	100

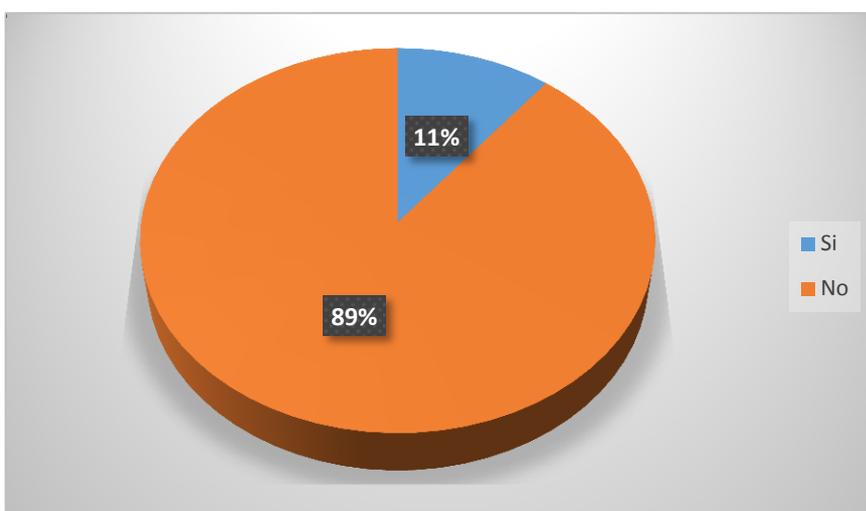


Figura 8 Blanqueamiento dental realizado y sensibilidad dental postoperatoria

Los resultados expuestos en el gráfico anterior, muestran la presencia de sensibilidad dental postoperatoria en pacientes que han recibido blanqueamiento dental. De esta manera, se puede apreciar que solo el 11% de la población estudiada ha manifestado sensibilidad después del tratamiento dental restaurador y que coincide con tratamiento de blanqueamiento en las estructuras dentarias señaladas.

Tabla 8 Grado de sensibilidad postoperatoria según la escala visual analógica.

	FRECUENCIA	%
1	0	0
2	1	0,97
3	7	6,80
4	16	15,53
5	17	16,50
6	20	19,42
7	22	21,36
8	15	14,56
9	4	3,88
10	1	0,97
TOTAL:	103	100

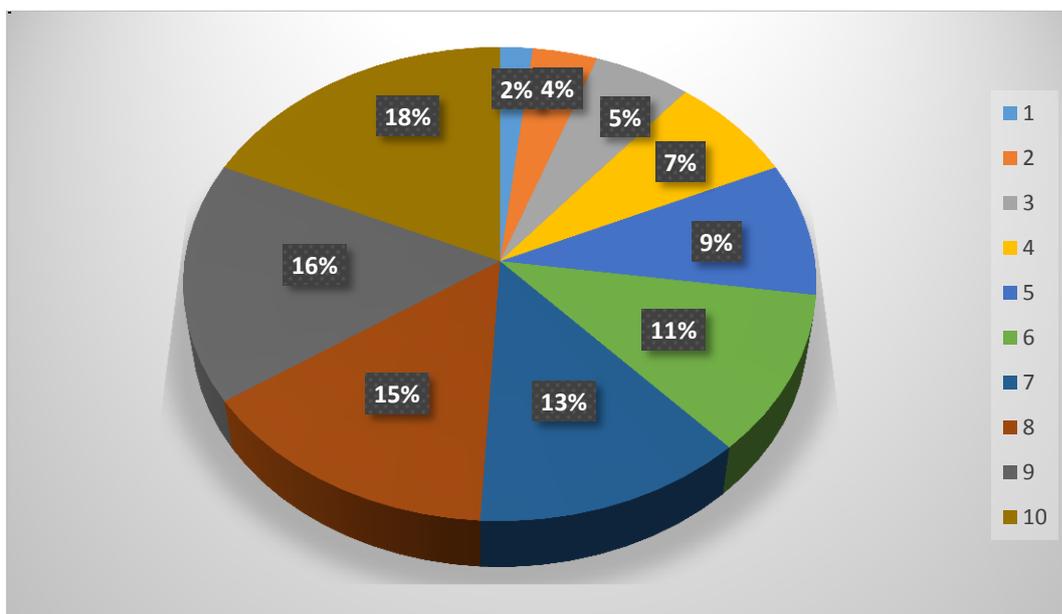


Figura 9 Grado de sensibilidad postoperatoria según la escala visual analógica.

El presente gráfico muestra la distribución de los pacientes que muestran sensibilidad dental postoperatoria en los primeros molares definitivos tras el tratamiento restaurador de forma directa, de acuerdo a la escala visual analógica. Puede apreciarse que de la totalidad de pacientes que refieren este tipo de sensibilidad, el mayor porcentaje se encuentra en correspondencia con la escala de 7 a 10, lo que equivale al 60% de la población con dolor de

intensidad severo, seguido por el 27% de pacientes que presentan dolor moderado, mientras que el dolor leve presenta se presenta en menor cuantía, según los datos señalados a partir de la escala visual análoga del dolor

La sensibilidad dental postoperatoria, constituye una de las causas más frecuentes de las vistas a las consultas odontológicas. Según Costa, Rezende, & Sakamoto (2017) la finalización del proceso de restauración no está dado por la adhesión y endurecimiento total de las resinas compuestas, sino que esta lleva implícito la evolución postoperatoria del tratamiento realizado, que incluye la evaluación de puntos altos de contactos, visualización del adecuado pulido, el establecimiento de la relación de contacto entre las superficies interproximales, así como la valoración de los aspectos que refiera el paciente durante la anamnesis. (Costa, Rezende, & Sakamoto, 2017, pp. 148)

En este sentido, la realización de la presente investigación, estuvo encaminada a determinar la prevalencia y las causas de la sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos, en pacientes que acuden a la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas. La recolección de los datos y su posterior análisis estadístico, permitió responder a los objetivos planteados y establecer una serie de pautas científicas que posibilitarán la realización de futuras investigaciones relacionadas con la presente problemática.

Si bien el sexo no parece ser un factor determinante en la presencia de sensibilidad postoperatoria de las restauraciones realizadas de forma directa, existen variables como la edad que guardan una mayor relación con dicha problemática. De acuerdo con Chaple & Gispert (2015), en la medida que el complejo dentino pulpar sufre cambios por el aumento subsecuente de los años, la sensibilidad dental disminuye por la aposición constante de dentina, que reduce el tamaño de la cámara pulpar y por tanto la acción de los odontoblastos (Chaple & Gispert, 2015, pp. 48). De esta manera, puede constatarse que el mayor grupo de edades corresponde a 77 pacientes con las edades correspondidas entre 21 y 30 años de edad.

El actual estudio reveló que existe un predominio de pacientes que presentan sensibilidad posterior al tratamiento restaurador realizado, representado por el 51%, sin embargo se hace necesario destacar que la existencia de cifras considerables que equivalen al 49% de pacientes con sensibilidad dental posoperatoria. Las investigaciones realizadas por Costa, Rezende y Sakamoto (2017) mostraron que la sensibilidad postoperatoria estuvo presente en el 20,3% de los casos estudiados de forma inmediata a la realización de la técnica restaurativa incremental. Dentro de este estudio pudo determinarse además que la sensibilidad dental producida por restauraciones directas mediante la técnica incremental, supera la sensación dolorosa que puede percibirse tras la restauración con resinas bulk fill de forma monoincremental. (Costa et al, 2017, pp 153)

Los estudios realizados por Sear, Rees, & Buller, 2018 para corroborar el tiempo de permanencia y desaparición de la sensibilidad dental operatoria, demostró que esta disminuye de forma gradual con el pasar el tiempo. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que ante la presencia de dolor de intensidad variable de moderado a severo, debe de valorarse factores como la profundidad de la cavidad operatoria, la presencia de un protector del complejo dentino pulpar, con la finalidad de reducir las consecuencias desfavorables del tratamiento conservador que pueden ocasionar la realización de técnicas endodónticas e incluso que pueden suscitar disfunción masticatoria por la pérdida de un molar no tratado de forma correcta, como resultado de una constante y gradual sensibilidad postoperatoria. (Sear et al 2018, pp 82)

Por otra parte los resultados encontrados de diversos estudios en lo que se toma en cuenta la realización de tratamiento de blanqueamiento dental, como una causa predisponente de la aparición de sensibilidad dental posoperatoria, advierte que este tipo de tratamiento genera una mayor respuesta ante estímulos térmicos fríos que desencadenan esta alteración como uno de los efectos secundarios más frecuentes después de la práctica operatoria. (Rahal, De Oliveira, & Stuginski, 2018, pp10) De igual manera, otros autores como Mayer, Anhesini & Shimokawa (2017) enfatizan que el uso de fotoactivadores empleados durante la técnica restaurativa, desempeñan un rol fundamental en la

aparición posterior de la sensibilidad, para la cual sugieren como medida alternativa a la reapertura y nuevo tratamiento restaurador, el empleo de láser infrarrojo de baja potencia, por su efectividad en la reducción del dolor dental postoperatorio. (Mayer et al, 2017, pp11)

8. CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los resultados correspondientes a la presente investigación, en correspondencia con los instrumentos aplicados para la determinación de los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Existe una prevalencia de pacientes del género femenino con sensibilidad postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos.
- El grado de sensibilidad postoperatoria de restauraciones directas en primeros molares definitivos presente en el actual estudio se asocia a un predominio de sensibilidad dental severa según la escala analógica de dolor (EVA).
- Se identificó la presencia de estímulos térmicos fríos como uno de los factores que más afectan la sensibilidad postoperatoria de las restauraciones directas en primeros molares definitivos para evitarlos en el centro atención odontológico de la Universidad de las Américas.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios in vitro y ensayos clínicos que permitan dar continuidad a la presente investigación.
- Realizar talleres investigativos relacionados con el manejo de las resinas compuestas y técnicas de restauración encaminadas a la reducción de la presencia de sensibilidad postoperatoria.
- Realizar estudios comparativos entre las diversas técnicas restaurativas que determinen los factores biológicos, químicos y mecánicos productores de la sensibilidad dental postoperatoria.

Referencia

- Acurio, P. (2017). Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Odontología Vital*, 69-77.
- Barrancos, J., & Barrancos, P. (2006). *Operatoria dental. Integración clínica*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Bartsch, R., Soto, V., Ruiz, P., & Gainza, P. (2016). Estabilidad marginal de una resina condensable versus resina monoincremental activada sónica en restauraciones clase II: estudio in vitro. *Av odontostomatología*, 45-53.
- Blanco, S., Frías, S., & Tarón, A. (2017). Resistencia a la compresión del ionómero de vidrio y de la resina compuesta. Estudio in vitro. *Odont Mexicana*, 109-113.
- Carvalho, E., & Lopez, M. (2017). Evaluation of bond strength of a conventional adhesive system in irradiated teeth. *UNESP*, 244-248.
- Chaple, A., & Gispert, M. (2015). Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauraciones estéticas. *Revista cubana de estomatología*, 46-59.
- Corral, C., Vildósola, P., & Berzesio, C. (2015). State of the arte of Bulk- Fill resin based composites: A review article. *Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 177- 195.
- Costa, T., Rezende, M., & Sakamoto, A. (2017). Influence of Adhesive Type and Placement Technique on Postoperative Sensitivity in Posterior Composite Restorations. *Operative dentistry*, 143-154.
- Freda, N. (2016). Calcium sodium phosphosilicate had some benefit on dentine hypersensitivity. *Evidence-Based Dentistry*, 57-65.
- Freedman, G., Kaver, A., & Leinfelder, K. (2018). Sistemas adhesivos dentales. 7 generaciones de evolución. *Dentista y paciente*, 16-32.
- García, C., Abad, D., Arnabat, J., & Valmaseda, E. (2017). Evaluation of the effectiveness of the photobiomodulation in the treatment of dentin hypersensitivity after basic therapy. A randomized clinical trial. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 694–702.
- González, G. (2015). *Efectos de dos sistemas adhesivos en en la sensibilidad postoperatoria en tratamientos de restauraciones directas*. Quito: Universidad de las Américas.
- Guillén, X. (2010). *Fundamentos de operatoria dental*. New York: Dreams Magnet.
- Guillén, X. (2010). *Fundamentos de Operatoria dental* (Segunda ed.). Jamaica: Universidad San Gregorio de Portoviejo.

- Hervás, A., Martínez, M., & Cabanes, J. (2006). Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med. oral patol. oral cir.bucal*, 215-220.
- Huang, G. (2011). Dental Pulp and Dentin Tissue Engineering and Regeneration – Advancement and Challenge. *Frontiers in Bioscience* 788–800., 788–800.
- Idon, P., Esan, T., Bamise, C., & Mohammed, A. (2017). Dentine Hypersensitivity: Review of a Common Oral Health Problem. *Journal of Dental and Craniofacial Research*, 1-7.
- Jittikarn, S., Wanachantararak, S., & Sirimaharaj, V. (2017). Diameter and Density of Dentinal Tubule in Human Primary Teeth. *JDAT DFCT*, 46-52.
- Kasagani, S., Tapashetti, R., & Geeta, M. (2016). Comparative evaluation of single application of iontophoresis & lasers in the treatment of dentinal hypersensitivity: a single blind, randomized controlled clinical study. *Original Research Article Journal of Disease and Global Health* , 158-164.
- Konyakiotis, E., & Tstautoulis, L. (2014). A quantitative and diametral analysis of human dentinal tubules at pulp chamber ceiling and floor under scanning electron microscopy. *Australian Endodontic Journal*, 29-34.
- Kopycka, D., Meyerowitz, C., Litaker, M., & Chonowsk, S. (2017). 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*, 1-7.
- Lowe, R. (2015). Advances in Composite Resin Materials. *Inside dentistry*, 28-33.
- Mandri, M., Aguirre, A., & Zamudio, M. (2015). Adhesive systems in restorative dentistry. *Odontostomatología*, 49-54.
- Mantri, V., Rahul, M., Neeraj, A., Savita, & Ghom. (2011). Dentin Hypersensitivity: Recent Concepts in Management. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 115-119.
- Mason, S., Kingston, R., Shneye, L., & Harding, M. (2017). Clinical study to monitor dentinal hypersensitivity with episodic use of a desensitising dentifrice. *BDJOpen (2017) 17011*, 1-6.
- Mayer, A., Anhesini, B., & Shimokawa, C. (2017). The potential of low-power laser for reducing dental sensitivity after in-office bleaching: a case report. *General Dentistry*, 8-11.
- Ministerio de Educación. (2014). *Intervención en la Alimentación escolar*. Quito: Ministerio de Educación.

- Mjör, I. (2009). Dentin Permeability: The Basis for Understanding Pulp Reactions and Adhesive Technology. *Braz Dent J* , 1-16.
- Moncada, G. (2015). AUMENTO DE LONGEVIDAD DE RESTAURACIONES DE RESINAS COMPUESTAS Y DE SU UNIÓN ADHESIVA. REVISIÓN DE TEMA. *Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 127-153.
- Morales, R., Trujillo, E., & Cantín, M. (2014). Caracterización estereológica de odontoblastos en pulpas dentarias humanas sanas y con pulpitis reversible. *Int. J. Morphol*, 154-160.
- Naranjo, R., & Lince, J. (2017). Diferencia en la dureza de resinas utilizadas convencionalmente al polimerizarse condiferentes tipos de luz. *CES Odont* , 3-16.
- Neuncehn, J., Potschke, S., Hannin, C., Wiesmann, H., & Weber, M. (2017). Odontoblast-like differentiation and mineral formation of pulpsphere derived cells on human root canal dentin in vitro. *Head Face Medicine*, 1-10.
- Neunzahn, J., Weber, M., Wittenburg, G., Hannig, C., & Wiesman, H. (2014). Dentin-like tissue formation and biomineralization by multicellular human pulp cell spheres in vitro. *Head & Face Medicine* , 1-11.
- Pacheco, C. (2015). Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus bulk-fill con activación sónica. *Odontoestomatología*, 313-321.
- Palma, A. (2013). *Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica*. Madrid: Paraninfo.
- Quiroz, M., & Ruiz, M. (2013). Comparación Clínica de Restauraciones Proximales con Resinas Compuestas. *Odontológica Latinoamericana*, 41-46.
- Rahal, V., De Oliveira, M., & Stuginski, J. (2018). Influence of skin cold sensation threshold in the occurrence of dental sensitivity during dental bleaching: a placebo controlled clinical trial. *Journal of applied oral science*, 1-11.
- Rood, R., Waterhause, P., & Fuks, A. (2006). Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2, 15-23.
- Rossi, G., Squassi, A., & Mandalunis, P. (2017). Effect of silver diamine fluoride (SDF) on the dentin-pulp complex. Ex vivo histological analysis on human primary teeth and rat molars. *Acta Odontol. Latinoam*, 5-12.
- Sear, R., Rees, J., & Buller, S. (2018). The feasibility of characterising the effects of dental post-operative discomfort and sensitivity over time. *Journal dentistry*, 80-82.

- Shwetha, S, C. V., Sudhir, K., Krishna, R., & Srinivasulu, G. (2017). Effectiveness of laser therapy over topical desensitising agents in the treatment of dentinal hypersensitivity- A systematic review. *International Journal of Scientific Research and Management*, 6983- 6990.
- Uribe, J., & Uribe, A. (2015). Materiales que mejoran la manipulación y la biomimética. *ENTAL TRIBUNE Hispanic & Latin America*, 22-25.
- Valverde, T., & Quispe, S. (2013). Microfiltración marginal. *Actualización Clínica Investiga*, 1516- 1520 .
- Wei, J., & Leroy, V. (2012). Pulp treatment for young first permanent molars: To treat or to extract? *Endodontic topics*, 33-40.
- Zimmerli, B. (2010). Composite materials: Composition, properties and clinical applications. *Schweiz, Zahnmed*, 972-979.

ANEXOS

Anexo 1 Consentimiento informado

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Consentimiento informado**

Responsables:

Autor: Bryan Sebastián Gavilanes Aguilar **Tutora:** Dra. Rocío Esperanza Coral Velasco

Institución: Universidad de las Américas. Facultad de Odontología

Teléfono: +593 (2) 3981000 ext. 852 0994603889

Email: bgavilanez@udlanet.ec, rocio.coral@udla.edu.ec

Título de la Investigación: PREVALENCIA Y CAUSAS DE LA SENSIBILIDAD POSTOPERATORIA EN RESTAURACIONES DIRECTAS EN PRIMEROS MOLARES DEFINITIVOS, EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Invitación a participar:

Por este medio, está usted invitado a participar en calidad de paciente, en un proyecto investigativo, que permitirá conocer la prevalencia actual, de pacientes con sensibilidad asociadas a la realización de restauraciones (Calzas) realizadas con resinas en el centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas. La presente investigación estará supervisada por un especialista del área de odontología y la autoría de un estudiante de la presente institución, con la finalidad de aumentar los conocimientos asociados a la sensibilidad dental postoperatoria y generar de esta manera, herramientas que conduzcan a la prevención de esta problemática actual.

PROPÓSITO: Determinar la percepción de la sensibilidad dental postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos, en pacientes que acuden al centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas

PROCEDIMIENTOS

- Para participar como paciente voluntario en este estudio, se llevarán a cabo una serie de procedimientos como los que se describen a continuación:
- Se procederá a realizar una inspección visual y clínica de la cavidad bucal.
- Asegurar que el paciente posea el primer molar definitivo.
- Tendrá 5 segundos para identificar de acuerdo al test el tipo de dolor sensitivo posee.
- Usted deberá anotar lo que siente en la escala del 1 al 10 el dolor sensitivo que tiene.
- En caso de no saber la respuesta, no anotar en la escala.

Iniciales del nombre del voluntario

RIESGOS: El presente estudio no generará ningún tipo de riesgo que pongan en peligro su vida, en tanto, los procedimientos serán realizados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica.

BENEFICIOS Y COMPENSACIONES: Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN: Los datos generales y médicos proporcionados, serán protegidos por la Facultad de Odontología de la UDLA, con el fin de mantenerlos bajo estricta confidencialidad, sin ser divulgados a terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, por ello, no serán develados datos personales como su nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

RENUNCIA: Su participación en la presente investigación es de carácter voluntario, de ahí que puede formar parte de la misma hasta el momento que estime conveniente, en tanto esto no signifique perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

DERECHOS: Durante el transcurso de la investigación, y posterior a esta, usted tiene el derecho, de hacer las preguntas que considere necesarias, al mismo tiempo en que las respuestas a estas, sean contestadas de forma satisfactoria. Ante la necesidad de alcanzar un mayor grado de información relacionada con su participación en el presente estudio, puede contactarse con los responsables del mismo, a las direcciones electrónicas proporcionadas inicialmente.

ACUERDO: Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en participar como paciente voluntario en el curso. Al terminar su participación, recibirá una copia firmada de este documento.

Anexo 2

Formulario para la identificación de factores que producen sensibilidad dental postoperatoria en restauraciones directas en primeros molares definitivos.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Lugar de residencia: _____

1. ¿Ha presentado sensación dolorosa en los molares después de la realización del tratamiento odontológico restaurador?

Si _____ No _____

2. ¿Cuánto tiempo dura la sensibilidad en los molares tratados?

_____ Desaparece inmediatamente
_____ Se mantiene durante unos minutos
_____ Se mantiene durante mucho tiempo
_____ Es intermitente

3. La sensibilidad aparece:

_____ Cuando me cepillo los dientes
_____ Cuando ingiero alimentos calientes
_____ Cuando ingiero alimentos fríos
_____ Cuando mastico
_____ Cuando consumo alimentos ácidos o dulces
_____ La sensibilidad aparece espontáneamente

4. ¿Se ha realizado tratamiento de blanqueamiento dental?

Si _____ No _____

5. En una escala del 1 al 10, señale cuanta sensibilidad tiene en las piezas dentarias tratadas:

