



# UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

Área de Ciencias de la Salud / División de Estudios de Posgrado

Especialidad en Ortodoncia

## **Prevalencia de manchas blancas en dentición permanente al inicio y término del tratamiento ortodóntico**

**Tesis para obtener el grado de:  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

Presenta:

C.D. Karimee Guadalupe Jaramillo Campos

Asesor Disciplinario: MO Ricardo García Piña

Asesor Metodológico: Mtro. Enrique Edgardo Huitzil Muñoz

Asesor Estadístico: Mtra. Cristina López García

H. Puebla de Zaragoza, a 3 de julio de 2021



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN</b> .....                                | <b>5</b>  |
| <b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> ..... | <b>6</b>  |
| I.I. Introducción .....                             | 6         |
| I.II. Pregunta de investigación .....               | 6         |
| I.III. Objetivos .....                              | 6         |
| I.III.I. Objetivo general.....                      | 6         |
| I.III.II. Objetivos Específicos.....                | 7         |
| I.IV. Justificación.....                            | 7         |
| <b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....             | <b>8</b>  |
| II.I. Antecedentes generales.....                   | 8-14      |
| II.II. Antecedentes específicos.....                | 14-21     |
| II.II.I. Lesión de mancha blanca .....              | 14        |
| II.II.I.I. Etiología, desarrollo y evolución .....  | 14-16     |
| II.II.I.II. Prevalencia .....                       | 16        |
| II.II.I.III. Diagnóstico .....                      | 17-18     |
| II.II.I.IV. Factores de riesgo .....                | 19        |
| II.II.I.V. Prevención .....                         | 19-21     |
| II.II.I.VI. Tratamiento .....                       | 21-22     |
| II.II.II. Tratamiento de ortodondia .....           | 22        |
| II.II.II.I. Elementos de tratamiento .....          | 22        |
| II.II.II. Tipos de tratamiento .....                | 23        |
| <b>CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....      | <b>24</b> |
| III.I. Enfoque .....                                | 24        |
| III.II. Tipo y diseño de estudio .....              | 24        |
| III.III. Variables.....                             | 25        |
| III.IV. Hipótesis.....                              | 26        |
| III.V. Universo y muestra .....                     | 26        |
| III.V.I. Tamaño muestral .....                      | 26        |
| III.V.II. Tipo de muestreo.....                     | 26        |
| III.V.III. Criterios de selección.....              | 26        |
| III.V.III.I. Criterios de inclusión .....           | 26        |



|  |              |
|--|--------------|
| III.V.III.II. Criterios de exclusión.....                                | 26           |
| III.V.II.III. Criterios de eliminación.....                              | 26           |
| III.VI. Técnica e instrumento de recolección de datos.....               | 26           |
| III.VII. Procedimiento.....  | 27           |
| III.VIII. Plan de tabulación y análisis.....                             | 27           |
| III.IX. Aspectos éticos.....   | 27           |
| III.X. Cronograma de actividades.....                                    | 27           |
| III.XI. Recursos.....  | 27           |
| III.XI.I. Recursos humanos.....  | 27           |
| III.XI.II. Recursos materiales.....                                      | 27           |
| III.XI.III. Recursos financieros.....                                    | 28           |
| <b>CAPITULO IV. RESULTADOS.....</b>                                      | <b>29</b>    |
| IV.I. Distribución de la muestra por género.....                         | 29-30        |
| IV.II. Distribución de la muestra por tipo de bracket.....               | 30-32        |
| IV.III. Distribución de la muestra por grupos etarios.....               | 32-33        |
| IV.IV. Distribución de la muestra por prevalencias.....                  | 34           |
| IV.V. Distribución de la muestra por órganos dentales.....               | 35-37        |
| IV.VI. Distribución de la muestra por dimensión de la mancha blanca..... | 37           |
| IV.VII. Distribución de la muestra por zona afectada.....                | 38-39        |
| <b>CAPITULO V. DISCUSIÓN.....</b>  | <b>40-41</b> |
| <b>CAPITULO VI. CONCLUSIÓN.....</b>                                      | <b>42</b>    |
| <b>CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                     | <b>43-45</b> |
| <b>CAPITULO VIII. ANEXOS.....</b>  | <b>46-48</b> |



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Esquema de la formación de las lesiones de mancha blanca .....   | 15 |
| Tabla 1. Sistema de detección y evaluación internacional de caries - ICDAS II .....  | 17 |
| Figura 2. Distribución de la muestra por género .....  | 29 |
| Figura 3. Aumento de la prevalencia de mancha blanca por género .....  | 30 |
| Tabla 2. Tabla de contingencia de prueba de $\chi^2$ respecto al género y prevalencia de mancha blanca .....                           | 30 |
| Figura 4. Distribución de la muestra por tipo de brackets .....  | 31 |
| Tabla 3. Tabla de contingencia de prueba de $\chi^2$ respecto al tipo de bracket y prevalencia de mancha blanca .....                  | 31 |
| Figura 5. Variables numéricas por tipo de brackets .....   | 32 |
| Figura 6. Distribución de la muestra por grupos etarios .....  | 33 |
| Figura 7. Aumento de la prevalencia de mancha blanca por grupos etarios .....  | 33 |
| Figura 8. Prevalencia de mancha blanca al inicio del tratamiento .....   | 34 |
| Figura 9. Prevalencia de mancha blanca al término del tratamiento .....  | 34 |
| Figura 10. Prevalencia de mancha blanca al inicio del tratamiento por órgano dental .....  | 35 |
| Figura 11. Prevalencia de mancha blanca al término del tratamiento por órgano dental .....   | 36 |
| Figura 12. Órganos dentales con aumento de prevalencia .....   | 36 |
| Figura 13. Prevalencia de mancha blanca por órgano dental .....  | 37 |
| Tabla 4. Tabla de contingencia de prueba de T respecto a la dimensión de las manchas blancas al inicio y termino del tratamiento ..... | 37 |
| Figura 14. Prevalencia de zonas afectadas al inicio del tratamiento .....  | 38 |
| Figura 15. Prevalencia de zonas afectadas al término del tratamiento .....   | 39 |



## RESUMEN

Se realizó un *estudio* cuantitativo, retrospectivo, longitudinal, descriptivo, comparativo en expedientes clínicos de pacientes que comenzaron un tratamiento ortodóntico con dentición permanente en la clínica de ortodoncia de la UPAEP. El universo estuvo constituido por 57 expedientes, la muestra por 50 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

El *objetivo general* del estudio fue determinar la prevalencia de manchas blancas visibles en dentición permanente al inicio y al término del tratamiento ortodóntico en pacientes de la clínica de ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Los *objetivos específicos* consistieron en registrar la presencia de manchas blancas, identificar la cantidad de órganos dentales afectados, determinar el tamaño de las manchas blancas y la localización tanto al inicio como al término del tratamiento.

El *procedimiento* consistió en evaluar las fotografías digitales de inicio y las fotografías digitales finales de cada expediente. Para el *análisis* de la información, se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel® y se aplicó estadística descriptiva.

Los *resultados* del estudio señalaron que, de la muestra de 50 expedientes, el 64% (32) eran de sexo femenino y 36% (18) de sexo masculino. La prevalencia de lesiones de mancha blanca antes del tratamiento era de 56% (28), con un promedio de dimensión de 2.35 mm por lesión observada y un promedio de 2.18 dientes afectados. Al finalizar el tratamiento, la prevalencia fue de 36 (72%), el promedio de dimensión por lesión observada aumento a 2.39 mm y el promedio de dientes afectados fue de 2.98.

Según el sistema de brackets, en el grupo de brackets convencionales el 54% (15) presentaban lesiones antes del tratamiento, al terminar el tratamiento aumento al 75% (21). En el grupo de brackets de autoligado el 60% (13) presentaban lesiones antes del tratamiento, al término del tratamiento aumento al 68%.

Observamos un mayor aumento en la prevalencia de desarrollo de mancha blanca en los incisivos laterales superiores, y mayores prevalencias en caninos superiores y primero molares inferiores. En cuanto a la localización más frecuente en un diente, fue en incisal con 51% de las lesiones encontradas situadas en esta zona.

En *conclusión*, la prevalencia de lesiones de mancha blanca aumento al finalizar el tratamiento de ortodoncia. La desmineralización del esmalte continúa siendo uno de los efectos adversos de mayor prevalencia durante el tratamiento de ortodoncia, por ello es de gran importancia evaluar el estado de salud e higiene oral de los pacientes y si es necesario, implementar medidas o estrategias de control y prevención de caries en la práctica clínica.



## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **I.I. INTRODUCCIÓN**

La caries dental es una enfermedad crónica infectocontagiosa de carácter acumulativo y de amplia distribución mundial, su primer signo clínico se evidencia como una mancha blanca en la superficie dentaria, siendo consecuencia la destrucción de los tejidos dentarios. En México, como en otros países latinoamericanos, se le considera como un problema de salud pública bucal debido a su alta prevalencia e incidencia. [1,2]

Durante el tratamiento ortodóntico se colocan y adhieren temporalmente diferentes tipos de aditamentos sobre las superficies dentarias. Sin embargo, uno de los mayores problemas durante el tratamiento con aparatología fija es el acúmulo de biofilm alrededor de esta, con su respectiva colonización microbiológica, iniciando un cambio en el equilibrio entre el proceso de mineralización y desmineralización cuyo signo clínico es una lesión de mancha blanca, que si no es controlado desencadena el proceso carioso, y representa un efecto secundario antiestético del tratamiento. [3]

La desmineralización del esmalte asociado a dispositivos de ortodoncia es un problema clínico actual, la observación clínica de la lesión de mancha blanca necesita seguir siendo estudiada, además de asociarla con otros factores como la instrucción de técnica de cepillado por parte del profesional, higiene oral del paciente, tipo de aparatología fija utilizada, tiempo de tratamiento.

### **I.II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia de lesiones de mancha blanca en los pacientes de la clínica de ortodoncia de la UPAEP, al inicio y al término del tratamiento ortodóntico?

### **I.III. OBJETIVOS**

#### **I.III.I OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de manchas blancas visibles en dentición permanente al inicio y al término del tratamiento ortodóntico en pacientes de la clínica de ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla mediante el análisis de fotografías digitales.



### **I.III.II OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Registrar la presencia de manchas blancas al comienzo del tratamiento
2. Identificar la cantidad de órganos dentales afectados al comienzo del tratamiento
3. Determinar el tamaño de las manchas blancas al comienzo del tratamiento
4. Determinar la localización de las manchas blancas al comienzo del tratamiento
5. Registrar la presencia de manchas blancas al término del tratamiento
6. Identificar la cantidad de órganos dentales afectados al término del tratamiento
7. Determinar el tamaño de las manchas blancas al término del tratamiento
8. Determinar la localización de las manchas blancas al término del tratamiento
9. Interpretar y comparar los resultados de lo antes mencionado

### **I.IV. JUSTIFICACIÓN**

La mayor parte de la atención durante el tratamiento ortodóntico se centra en la técnica utilizada, las biomecánicas que se implementaran y la tecnología de la aparatología y materiales, prestando menos atención a la posible pérdida de estructura del esmalte.

Este estudio se realizará para determinar la prevalencia de manchas blancas en la dentición permanente al término del tratamiento ortodóntico, y así evidenciar la realidad de los pacientes que fueron portadores de aparatología fija, para concientizar tanto al profesional como a dichos pacientes, e implementar la prevención para evitar y/o detener el inicio de las manchas blancas y un posible proceso carioso con la consecuencia de la pérdida de la salud y estética en el sistema masticatorio.



## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### II.I. ANTECEDENTES GENERALES

Brown MD. *et al* (2016). Su investigación se basó en la práctica clínica de alumnos centrados en evaluar lesiones de mancha blanca entre los pacientes tratados con ortodoncia. Veinte alumnos de ortodoncia de la Texas A & M University Baylor College of Dentistry seleccionado al azar participaron, proporcionando 158 casos tratados. Cada alumno presento fotografías pre y postratamiento de 10 casos consecutivos terminados. Completo una encuesta de tratamiento y el paciente y/o padre completo el cuestionario de Evaluación de Riesgo de Caries dado por la Asociación Dental Americana (ADA). Aproximadamente el 28% de los pacientes desarrollaron lesiones de mancha blanca. El paciente promedio desarrollo 2.4 puntos blancos, que afecta el 12.7% de los dientes examinados. Las lesiones de mancha blanco fueron significativamente ( $p < 0,001$ ) más (2,3 – 3,2 veces) probable para los pacientes que fueron identificados en la Evaluación de Riesgo de Caries de la ADA con riesgo. El riesgo de desarrollar lesiones de mancha blanco durante el tratamiento también se incrementó para las personas con buenos (2.7 veces) o pobres (3.5 veces) hábitos de higiene bucal, la mala salud gingival (2.3 veces), y los tiempos de tratamiento prolongado (2.1 veces). Se concluye que existe un riesgo considerable de desarrollar lesiones de macha blanca entre los pacientes de la práctica privada; dependiendo, en parte, de la duración del tratamiento. Los pacientes con mayor riesgo pueden ser identificados, antes del tratamiento, en base a la Evaluación de Riesgo de Caries de la ADA, la higiene bucal y la salud gingival. [4]

Jiang H. *et al* (2015). Realizaron un estudio transversal, en cual tenía como objetivo evaluar los factores de desarrollo y el riesgo de lesiones de mancha blanca en pacientes de ortodoncia con aparatología fija en una población china, para lo cual participaron 202 sujetos. El examen clínico del estado de la superficie labial del esmalte se llevó a cabo bajo luz artificial utilizando un espejo intraoral y un explorador. Una entrevista personal se llevó a cabo a través de un cuestionario estructurado para recoger información, incluyendo datos demográficos, ingreso familiar, nivel de educación, frecuencia del cepillado, uso de pasta dental con fluoruro y el uso de un cepillo de dientes profesional. Las lesiones de mancha blanca aparecieron en el 57.9% de los sujetos después de un tratamiento de ortodoncia con aparatología fija; el promedio de numero de dientes con lesiones de mancha blanca era 4.8. Se observó una mayor prevalencia en sujetos cuyo tiempo de tratamiento fue de 17 meses o más (OE= 3.2;  $p < 0,050$ ), y los que habían modificado sus hábitos alimenticios poco saludables (OR = 3,7;  $p < 0,001$ ). Las personas más jóvenes o que consumieron alimentos con azúcar por lo menos una vez al día durante el curso de su tratamiento también mostraron una mayor probabilidad de experimentar lesiones de mancha blanca. Se concluye que la



prevalencia de lesiones de mancha blanca después del tratamiento de ortodoncia con aparatología fija fue relativamente alta en China. [5]

Akin M. *et al* (2015). Realizaron un estudio en el que investigaron la incidencia de las lesiones de mancha blanca y su relación con diversas variables del paciente y el tratamiento, en pacientes tratados con brackets convencionales y autoligado en Turquía. Se examinaron registros de 200 pacientes para cada grupo seleccionados al azar: 136 mujeres y 64 hombres en el grupo de autoligado, 108 mujeres y 92 hombres en el grupo de brackets convencionales. En el grupo de autoligado, se utilizó Damon 3MX y en el grupo de brackets convencionales se utilizó Equilibrio 2. Las superficies labiales de 24 dientes en los registros fotográficos de pre y postratamiento fueron evaluadas utilizando el Índice de Lesión de Mancha Blanca. La prevalencia de pacientes que desarrollaron al menos una lesión antes del tratamiento fue de 19%, mientras que después del tratamiento fue de 49% en el grupo de autoligado y 54% en el grupo de brackets convencionales. Antes del tratamiento, los pacientes presentaban lesiones de mancha blanca leves, pero después del tratamiento se encontraron lesiones severas y cavitación en ambos grupos. El tipo de bracket, la edad y la higiene se asociaron significativamente con el desarrollo de nuevas lesiones de mancha blanca ( $p = 0,008$ ,  $p = 0,004$ ,  $p = 0,013$ , respectivamente). El tipo de bracket y las terapias de higiene influyeron en el desarrollo de nuevas lesiones. La ligadura puede promover la acumulación de biofilm y el desarrollo de nuevas lesiones en los sistemas de brackets convencionales. Este estudio demostró que la incidencia de lesiones de mancha blanca es menor en el grupo de brackets de autoligado, pero la higiene era un factor más importante en el desarrollo de dichas lesiones. [6]

Khalaf K. (2014). El objetivo de su estudio fue investigar los factores que afectan la formación, gravedad y localización de las lesiones de mancha blanca en pacientes que completaron un tratamiento de ortodoncia con aparatología fija. Para ello se evaluaron 45 pacientes (19 hombres y 26 mujeres, edad media de 15.81 años, desviación estándar de 2.89 años) que asistieron de forma consecutiva al Hospital Dental de Aberdeen entre enero y junio del 2013; se les dio un cuestionario del cual se obtuvo información con respecto al cuidado dental y dieta. Ellos fueron examinados clínicamente, así como también se revisaron sus fotografías pretratamiento para registrar los datos de tratamiento y lesiones de mancha blanca (localización y gravedad) usando una versión modificada de la escala visual universal para superficies lisas (UniVIS liso). También se calcularon el riesgo absoluto (RA) y las razones de riesgo (RR). Se encontró que la incidencia de al menos una lesión de mancha blanca fue de 42%, y los varones presentaron una mayor incidencia. La mayor incidencia de lesiones se registró en los caninos superiores e incisivos laterales, premolares y primero molares superiores e inferiores. Las áreas gingivales de los dientes eran las superficies más afectadas. Se encontraron relaciones significativas ( $p < 0,05$ ) entre la presencia de mancha blanca y los siguientes factores: falta de higiene oral, género masculino, tiempo de aumento del tratamiento, falta de uso de suplemento con flúor, consumo de



bebidas gaseosas y/o jugos y alimentos azucarados. La higiene oral deficiente plantea el mayor riesgo de desarrollar lesiones de mancha blanca (RR= 8.55). Con ello se concluyó que el 42% de los pacientes desarrollaron lesiones de mancha blanca durante el tratamiento con aparatología fija. Varios factores de riesgo que contribuyen se identificaron, representando mayor riesgo la higiene oral deficiente. [7]

Villareal LF. *et al* (2013). Realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de lesiones de mancha blanca y los niveles de *S. mutans* y *Lactobacillus* en la placa bacteriana alrededor de brackets convencionales y de autoligado. Fue un estudio clínico controlado en donde se compararon 20 pacientes en tratamiento ortodóntico con brackets de autoligado y 22 pacientes con brackets convencionales, la edad promedio fue de  $26 \pm 10,57$  años y  $24,68 \pm 10,58$  años, respectivamente y el tiempo de tratamiento entre 3 y 13 meses. Midió la severidad y actividad de lesiones de mancha blanca con el sistema ICDAS en el incisivo lateral superior derecho y los niveles de *S. mutans* y *Lactobacillus* con el sistema CRT® bacteria (VIVADENT), por medio de una muestra de placa bacteriana alrededor del bracket. Para el análisis se utilizó la prueba T-student para diferencias entre medias y la distribución normal estándar para diferencias entre proporciones, usando un nivel de confianza del 95%. La prevalencia de lesiones de mancha blanca en el grupo de bracket convencionales fue de 72% y en el grupo de autoligado de 50%. El nivel alto de *S. mutans* se presentó en 22.7% en el grupo de brackets convencionales y 20% en el grupo de autoligado, los niveles de *Lactobacillus* fueron 27.3% en el grupo convencional y 10% en autoligado sin diferencias significativas. En el estudio se concluyó que la prevalencia de lesiones de mancha blanca y los niveles de *S. mutans* y *Lactobacillus* fueron mayores en los pacientes con brackets convencionales que con autoligado, sin diferencias significativas. [8]

Julien K. *et al* (2013). Realizaron un estudio cuyo objetivo fue cuantificar la prevalencia de lesiones de mancha blanca en dientes anteriores y evaluar los factores de riesgo y factores predictivos. Para ello se utilizaron fotografías digitales y los registros de 885 pacientes elegidos al azar, los cuales fueron evaluados antes y después del tratamiento ortodóntico con aparatología fija. Dentro de los datos que se necesitaban para el estudio estaban género, edad, fechas de colocación y retiro de la aparatología; además de la evaluación de fluorosis e higiene oral antes y después del tratamiento. Las lesiones de mancha blanca preexistentes y postratamiento fueron registradas y comparadas en los 12 dientes anteriores. Se calcularon razones de riesgo (RR) y riesgo absoluto (RA) para determinar la probabilidad y el riesgo de formación de lesiones de mancha blanca. En general, el 23.4% de los pacientes desarrollaron al menos una lesión durante el tratamiento. Los dientes anteriores superiores se vieron más afectados que los inferiores. Los laterales y caninos superiores y los caninos inferiores fueron los



más susceptibles. No hubo diferencia significativa de lesiones de mancha blanca entre géneros. La fluorosis, el tiempo de tratamiento de más de 36 meses, la mala higiene antes del tratamiento, los cambios de higiene duran el tratamiento y lesiones preexistentes fueron significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) en relación al desarrollo de nuevas lesiones. El mayor riesgo de desarrollo se asoció con lesiones preexistentes (RR= 3.40), seguido por la disminución de la higiene durante el tratamiento (RR= 3.12). Por ello concluyen que los ortodoncistas deben ser conscientes de estos factores de riesgo al tomar decisiones de tratamiento. [9]

Almosa Na. *et al* (2012). Realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar los diversos factores relacionados con la caries dental en pacientes de ortodoncia durante el retiro de la aparatología fija, y para probar la hipótesis nula de que no hay ninguna diferencia significativa en el riesgo de caries entre los pacientes de ortodoncia gubernamentales y privadas inmediatamente después del tratamiento de ortodoncia. Fue un estudio transversal en 89 pacientes de edades entre 13 y 29 años. Se dividieron en dos grupos basados en el centro de tratamiento, el grupo gubernamental (45) y el grupo privado (44). La investigación consta de un cuestionario, anotando la placa, examen clínico de caries, radiografías de aleta de mordida, la tasa de secreción salival, la capacidad amortiguadora y microorganismos cariogénicos. Los datos fueron introducidos en el programa Cariogram PC para ilustrar los perfiles de riesgo de caries. Los hallazgos revelaron que "la oportunidad de evitar nuevas cavidades" fue alta en el grupo privado y baja en el grupo gubernamental (61% y 28% respectivamente) ( $p < 0,001$ ). Dientes cariados, perdidos y superficies obturadas (CPOS), índice de placa, el conteo de *S. mutans* y *Lactobacillus*, y la capacidad de amortiguación salival fueron significativamente mayores en el grupo gubernamental en comparación con el grupo privado ( $p < 0,05$ ). El número total de lesiones de caries en el retiro de la aparatología en el grupo gubernamental era más de dos veces mayor que en el grupo privado (150 vs 68) ( $p < 0,001$ ). La oportunidad "para evitar nuevas cavidades" en pacientes de ortodoncia durante el retiro de la aparatología fue menor en el grupo de gobierno en comparación con el grupo privado, como lo ilustra el Cariogram. El grupo gubernamental también tuvo valores significativamente menos favorables que el grupo privado para la mayoría de los factores relacionados con la caries. [10]

Hadler-Olsen H. *et al* (2012). Evaluaron el efecto de un régimen profiláctico integral para reducir la incidencia de las lesiones de mancha blanca y caries durante el tratamiento ortodóntico. Para ello se compararon 80 pacientes consecutivos programados para la colocación de aparatología fija en ambas arcadas con un grupo control de pacientes sin ortodoncia. El régimen de higiene consistió en el cepillado de dos a tres veces al día, uso de hilo dental, enjuague con flúor y tabletas reveladoras de placa. Se pidió a los pacientes que evitaran el consumo de refrescos/jugos y dulces ácidos. Para la evaluación se utilizó el índice



de lesiones de mancha blanca de Gorelick y las lesiones de caries fueron evaluadas de acuerdo a Amarante. Se recolectaron los datos de los casos terminados; 40 sujetos en el grupo de ortodoncia (edad media de 12.6 años) y 40 emparejados. El tiempo medio de tratamiento fue de 18 meses (rango: 9 – 25 meses). El incremento medio en el índice de lesiones de mancha blanca en el grupo de ortodoncia era de 1.9 y 0.4 en el grupo control ( $p = 0,001$ ). El incremento medio de las lesiones de caries de dentina fue de 0.5 y 0.7 en el grupo de ortodoncia y en el grupo control respectivamente ( $p = 0,62$ ). El 23% de los pacientes tratados mostraron un buen cumplimiento, el 68% un cumplimiento moderado y el 9% un mal cumplimiento. El incremento medio de las lesiones de mancha blanca fue de 1.0; 1.4 y 3.3 en el buen, moderado y mal cumplimiento respectivamente ( $p = 0,155$ ). Ortodónticamente, los pacientes tratados tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar lesiones de mancha blanca que los no tratados, mientras que no hay diferencia con respecto al desarrollo de lesiones de caries de dentina. Este estudio demostró que existe una posible relación entre el desarrollo de lesiones de mancha blanca y el cumplimiento de las indicaciones del profesional. [11]

Sagarika N. *et al* (2012). Su objetivo fue evaluar la prevalencia de lesiones mancha blanca en una población india urbana entre 12-20 años que se sometieron a tratamiento ortodóntico con aparatología fija por un periodo de 12-15 meses. Se evaluaron 180 pacientes que cumplían con los requisitos para el estudio: el Grupo I (grupo de prueba) estaba compuesto por 90 sujetos que fueron sometidos a un tratamiento ortodóntico por un periodo de 12 – 15 meses; el Grupo II (grupo control) estaba compuesto por 90 sujetos que estaban en necesidad de tratamiento ortodóntico. El resultado mostro una alta tasa de prevalencia de 75.6% en el grupo I frente a 15.6% en el grupo II. [12]

Tufekci E. *et al* (2011). Realizaron una investigación cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia de lesiones de mancha blanca en pacientes de ortodoncia a los 6 y a los 12 meses de tratamiento utilizando el método de examen visual. Para ello fueron examinados pacientes con ortodoncia a los 6 y 12 meses de tratamiento, para detectar la presencia de lesiones de mancha blanca. El grupo control consistió en pacientes examinados inmediatamente después a la colocación de la aparatología. Tras la evaluación clínica, a los dientes se les colocó una puntuación visual basada en la extensión de la desmineralización. Se encontró que los porcentajes de individuos que tienen al menos una lesión de mancha blanca fueron 38%, 46% y 11% para los 6 meses, 12 meses y para el grupo control respectivamente. Los grupos de 6 meses ( $p = 0,021$ ) y 12 meses ( $p = 0,005$ ) fueron significativamente diferentes al grupo control, pero no fueron significativamente diferentes entre sí ( $p = 0,50$ ). De los sujetos en el estudio que presentaban al menos una lesión visible, el 76% eran hombres y el 24% mujeres ( $p = 0,009$ ). Las conclusiones de este estudio mostraron un incremento en el



número de lesiones durante los primeros 6 meses de tratamiento que continuaron aumentando a un menor ritmo hasta los 12 meses. Como recomendación de los autores se sugiere que los profesionales evalúen el estado de higiene oral de los pacientes durante los primeros meses de tratamiento y, en caso necesario, deberán aplicar medidas para prevenir la desmineralización. [13]

Munizeh K. *et al* (2010). Realizaron un estudio para determinar la frecuencia y el patrón de las lesiones de mancha blanca desarrolladas durante el tratamiento ortodóntico. Este estudio fue diseñado para comparar las fotografías digitales de los pacientes antes y después del tratamiento para determinar la presencia o ausencia de la descalcificación del esmalte en forma de mancha blanca. La distribución de las lesiones también se registró con referencia al diente, así como su ubicación. Los datos fueron analizados con el programa SPSS donde se calcularon las medias y frecuencias. De los 60 pacientes participantes se encontró: que 14 (23.3%) eran hombres y 46 (76.7%) mujeres. La edad media fue de 14 años y 5 meses y la duración del tratamiento con aparatología fija fue de 2 años y 9 meses. La frecuencia de lesiones de mancha blanca de acuerdo con los pacientes afectados fue de 75%, mientras que de acuerdo con el número de dientes afectados fue de 19%. Los incisivos laterales superiores fueron los dientes más afectados (78.3%), seguidos de primeros molares inferiores (55%), incisivos centrales superiores (43%) y caninos superiores (40%). De acuerdo con el tipo, las lesiones de mancha blanca calcáreas fueron más comunes (76.2%) en comparación con lesiones de mancha marrón o cavitación. Según el sitio, los dientes anteriores superiores mostraban una aparición más central en comparación con los dientes posteriores superiores e inferiores, que se ven afectados principalmente en el tercio gingival. Se concluye que, de 60 pacientes, el 75% estuvo afectado por alguna lesión de mancha blanca, mientras que el número total de dientes afectados fue del 19%. Los dientes más afectados fueron los incisivos laterales superiores (78.3%), el tipo más común de lesiones fue la mancha blanca (76.2%). El tercio medio de la corona en los dientes anteriores superiores fue el sitio más afectado. [14]

Chapman Ja. *et al* (2010). Tenían como objetivo determinar retrospectivamente la incidencia y gravedad de las lesiones de mancha blanca mediante el análisis de fotografías digitales antes y después del tratamiento. Para ello evaluaron 332 pacientes de término consecutivo de una clínica de ortodoncia universitaria. Las imágenes iniciales y finales fueron comparadas para evaluar las lesiones de mancha blanca. Se analizaron las superficies vestibulares de los 8 dientes anteriores superiores. Se calculó el área de porcentaje de lesión por superficie total del diente. La fiabilidad del método se evaluó mediante la comparación de datos del examen clínico. Se encontró que la relación entre la exploración clínica y los datos de las fotografías era excelente, con un coeficiente de correlación intraclase de 0.88 y una diferencia promedio de 0.3% entre los métodos. La



incidencia de al menos una lesión de mancha blanca fue de 36%. El orden de incidencia fue: incisivo lateral (34%), canino (31%), premolar (28%) e incisivo central (17%). Se concluyó que los factores de riesgo para el desarrollo de caries incipientes durante el tratamiento ortodóntico fueron la edad joven al iniciar el tratamiento, el número de citas de profilaxis durante el tratamiento, la puntuación de la evolución clínica desfavorable, etnia blanca, higiene deficiente previa al tratamiento. [15]

## II.II. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

### II.II.I. Lesión de mancha blanca

Es una lesión primaria de caries dental, con forma oval, límites netos, aspecto opaco o brillante (según su actividad) y asociada con el biofilm dental. [16]

Las lesiones de mancha blanca son áreas del esmalte desmineralizadas, desarrolladas debido a la acumulación prolongada de biofilm, generalmente en las superficies libres del diente. [17]

#### II.II.I.I. Etiología, desarrollo y evolución

Las lesiones de mancha blanca son un proceso dinámico y continuo, producto de la desmineralización y remineralización del esmalte, el cual puede progresar desde una desmineralización inicial hacia lesiones no cavitadas, y finalmente a lesiones cavitadas. [18]

En la superficie del esmalte se produce regularmente un intercambio iónico. Después de la colocación de la aparatología fija ortodóntica se produce un cambio rápido en la flora bacteriana del biofilm, aumentando los niveles de bacterias acidogénicas, principalmente *S. Mutans* y *Lactobacilos*. Estas bacterias son capaces de disminuir el pH del biofilm, por lo tanto, la progresión de la caries es más rápida y las lesiones de mancha blanca pueden llegar a ser evidentes dentro de 1 mes posterior a la colocación. [19]

Las bacterias contenidas en el biofilm producen ácidos no disociados producto de la exposición a carbohidratos fermentables, disminuyendo el pH hasta alcanzar niveles críticos cercanos a 5.5, los ácidos son capaces de difundirse dentro de la subsuperficie del esmalte a través de la película adquirida, disociándose y comenzando la desmineralización. [20]

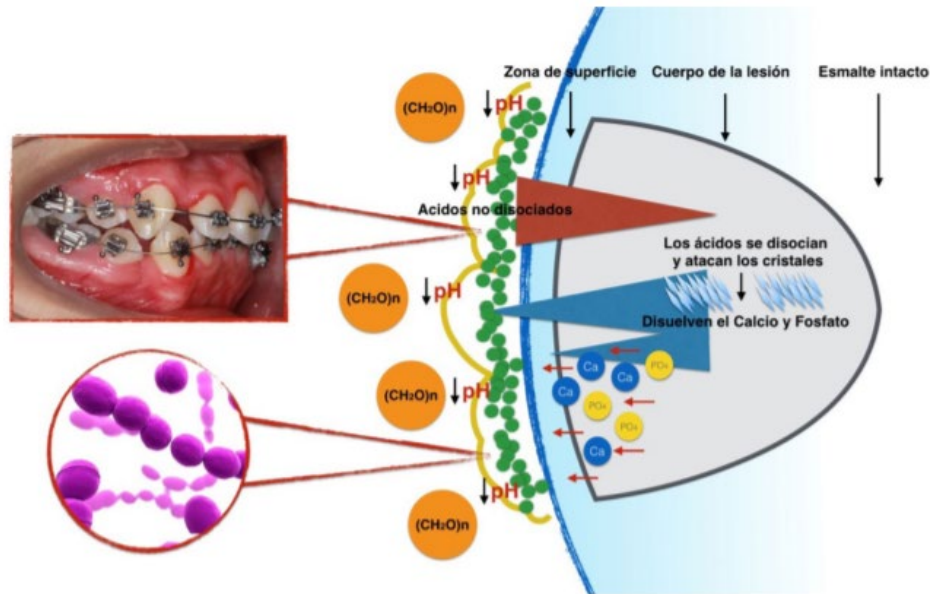


Figura 1. Esquema de la formación de las lesiones de mancha blanca [21]

Cuando el nivel de pH en la boca baja lo suficiente, se produce la disolución de iones de calcio y fósforo. A medida que el pH regresa a los niveles normales, ocurre la deposición de estos iones a partir de la saliva y el esmalte se restaura. Si el pH se mantiene bajo durante un tiempo prolongado, prevalecerá la disolución de los iones sobre la deposición, por lo que, al producirse una pérdida neta, el esmalte se define como descalcificado. [22]

Las superficies irregulares de los brackets, bandas y alambres crean zona de estancamiento y limitan tanto la higiene como los mecanismos de autolimpieza de la musculatura y la saliva. Esto facilita la acumulación de biofilm dental y la colonización de bacterias acidúricas, lo que con el tiempo se traduce en lesiones de mancha blanca activas. [23]

El punto de lesión blanco es un fenómeno óptico causado por la pérdida de mineral en el subsuelo y superficie del esmalte, cuando la luz golpea un área descalcificada esta se dispersa de manera diferente que cuando golpea esmalte sano. Como tal, el esmalte descalcificado aparece como una mancha de color blanco opaco, con el tiempo la mancha puede recalcificarse, pero sigue siendo de color opaco, y frecuentemente se pigmenta, lo que la hace aún menos estética. [24, 25]



Cuando el proceso de remineralización se ha completado se produce una superficie blanca o marrón, plana y brillante, lo que significa que la lesión se ha detenido. Las lesiones de mancha blanca activas suelen tener un mejor pronóstico para recuperar la translucidez del esmalte debido a su porosidad y más fácil incorporación de iones fosfato y calcio. Después del retiro de la aparatología fija, estas lesiones mejoran con el tiempo si la higiene oral es adecuada.

Las lesiones detenidas tienen resultados estéticos menos favorables, debido a la falta de porosidad y a la formación de una capa remineralizada en la parte exterior del esmalte. Desafortunadamente, la mayoría de las lesiones de mancha blanca ya han estado en un ciclo de desmineralización/remineralización después de un tratamiento ortodóntico, probablemente detenidas, por lo que el pronóstico estético es cuestionable. [23]

### II.II.I.II. Prevalencia

La prevalencia de estas lesiones puede variar de 4.9 al 84%. Esto se debe a la gran variedad de métodos de diagnóstico para las lesiones de mancha blanca, diferencias en el tamaño de muestra estudiada, locación geográfica del estudio, duración del estudio, edad de los participantes al inicio del tratamiento y materiales empleados en el estudio. [24, 26]

Gorelick *et al.* Informo en su estudio, en el cual utilizo la técnica de examen visual, que el 50% de los pacientes tuvo una o más lesiones de mancha blanca al final del tratamiento. La mayor incidencia se registró en la zona gingival de los incisivos laterales superiores, y la más baja en el segmento posterior superior. Curiosamente, en las superficies linguales de incisivos y caninos inferiores no se encontraron manchas blancas después del uso prolongado de retención fija. Estos hallazgos sugieren una relación entre la resistencia a la formación de mancha blanca y el flujo salival. [23, 27]

Mediante fluoroscopia cuantitativa, Boersma *et al.* Informo que el 97% de los sujetos tenían al menos una lesión de mancha blanca. [28]

Mizrahi, en un estudio transversal evaluó a 527 pacientes antes de tratamiento ortodóntico y a 269 después del tratamiento. En ambos grupos hubo aumentos significativos tanto en prevalencia como en gravedad. Los hombres mostraron significativamente mayores aumentos en la severidad. Sin embargo, no hubo diferencia significativa en la prevalencia según el sexo. [23]



### II.II.I.III. Diagnóstico

Existen diversos métodos para la evaluación y diagnóstico de las lesiones de mancha blanca en los pacientes ortodónticos;

#### 1. Inspección visual

Este es el método más común para la detección de lesiones de mancha blanca, se puede emplear con ayuda de un espejo bucal o con lupas de magnificación, previamente se debe eliminar el biofilm dental y calculo, se deben secar las superficies dentales y tener una buena iluminación para visualizar y registrar con facilidad. [17, 23, 29]

Gorelick *et al* [24], proponen un índice para la detección, incluyendo la presencia, ausencia y severidad, pero no indica el área del diente afectada. Banks *et al* [30], proponen una escala numérica que incluye la evaluación del área afectada. Sin embargo, los métodos de inspección visual requieren que los observadores sean correctamente calibrados para identificar las lesiones, para que la metodología sea reproducible y confiable.

#### 2. ICDAS II

El sistema de detección y evaluación internacional de caries o ICDAS por sus siglas en ingles fue desarrollado en 2003 y luego modificado a ICDAS II en 2007, se trata de un índice visual de detección de caries; su ventaja es que permite una mejor categorización de las lesiones de desmineralización inicial. Esto es particularmente importante para las lesiones de mancha blanca debido a que, al tratarse de lesiones iniciales de caries, requieren criterios más rigurosos para su identificación y diferenciación. [31, 32]

| Código | Criterio   |
|--------|--|
| 0      | Superficie del diente sana: sin evidencia de caries después de secar 5 segundos con aire.  |
| 1      | Primer cambio visual en el esmalte. Descoloración opaca es visible luego de secado prolongado con aire.                                    |
| 2      | Cambios visuales diferenciados en el esmalte visible con humedad. La lesión debe ser visible al secarse.                                   |
| 3      | Falla localizada del esmalte (sin signos visuales clínicos de afectación dentinal) vista al estar mojado y después de un secado prolongado |
| 4      | Sombra oscura subyacente de dentina  |
| 5      | Cavidad diferenciada con dentina visible   |
| 6      | Extensa (más de la mitad de la superficie) cavidad diferenciada con dentina visible  |

Tabla 1. Sistema de detección y evaluación internacional de caries - ICDAS II [21]



### 3. Fluorescencia Laser

La fluorescencia es la emisión de luz debido al movimiento de moléculas en respuesta a la absorción de luz de alta energía [29]. Los dientes presentan fluorescencia natural debido a las proteínas presentes en el esmalte y la dentina [33]. La fluorescencia laser (FL) es un método cuantitativo para la detección de caries basado en la emisión de luz a partir de un diodo laser ( $\lambda = 655 \text{ nm}$ ) y el consecuente registro de la fluorescencia emitida por el diente [34]. Los metabolitos bacterianos producidos en las lesiones de caries emiten fluorescencia que la FL puede medir, de este modo las lesiones de mancha blanca pueden ser detectadas, siendo más sensible que la inspección visual.

### 4. Imágenes fotográficas

El empleo de fotografías para la detección de lesiones de mancha blanca es un método bastante empleado [9, 35]. Se basa en el registro fotográfico antes de iniciar el tratamiento ortodóntico y compararlo con las fotografías tomadas después del tratamiento, en búsqueda de zonas opacas en el esmalte adyacente a los brackets que correspondería a la formación de manchas blancas. Sin embargo, para que este método sea efectivo se deben controlar factores técnicos como una correcta iluminación, evitar que se produzcan reflejos y los ángulos con que se toman las fotografías deben ser similares. [36]

### 5. Luz cuantitativa inducida por fluorescencia

La luz cuantitativa inducida por fluorescencia o QLF, ha sido probada para la detección de lesiones de mancha blanca en paciente ortodónticos. Esta técnica no solo detecta lesiones tempranas, sino que también puede detectar cambios en la pérdida mineral a través de periodos de tiempo, debido a que el software con que trabaja guarda la información de las imágenes registradas. El dispositivo emplea una lámpara de arco con una guía de luz, la luz pasa a través de un filtro azul con intensidad de 370 nm, un filtro de paso es mantenido frente a la cámara de detección para excluir la luz azul dispersa y la combinación es optimizada para que existan reflejos. [37]

El diagnóstico diferencial debe hacerse con fluorosis, hipomineralización del desarrollo e hipoplasia del esmalte. Estas manchas blancas no cariatadas por lo general se limitan a algunos dientes (generalmente los dientes anteriores) o se encuentran generalizadas en toda la dentición, cubren todas las superficies de los dientes y no están asociadas con la aparatología de ortodoncia. [23]



#### II.II.IV. Factores de riesgo

En cuanto a los factores de riesgo, los estudios han demostrado una predisposición con respecto al género de los pacientes, algunos muestran que los hombres desarrollan más lesiones que las mujeres y que incluso la severidad es mayor [27, 9], mientras que otros estudios presentan hallazgos discordantes, la aparente influencia del género puede ser en realidad debida al cumplimiento de las recomendaciones de higiene y prevención del paciente [15]. La edad si parece estar relacionada con la prevalencia de lesiones de mancha blanca, Al Maaitha *et al* [38] y Champan *et al* [15] encontraron que los pacientes más jóvenes desarrollan más lesiones que los pacientes adultos, e incluso la severidad de las mismas es mayor en pacientes menores de 13 años. [39]

Respecto a la localización de las lesiones el arco maxilar parece tener un mayor riesgo que la mandíbula [9, 38], y los incisivos laterales superiores han sido reportados como los dientes con mayor frecuencia de aparición de manchas blancas [15]. En la arcada inferior el diente más afectado es el canino [40]. Gorelick *et al* [24] señalan que la distancia entre el bracket y la encía libre reducida que se encuentra en los dientes pequeños explicaría la mayor frecuencia de ocurrencia de lesiones de mancha blanca, debido a que el acumulo de biofilm dental se facilita y el flujo de saliva se dificulta impidiendo el proceso de remineralización.

La duración del tratamiento ortodóntico parece estar estrechamente relacionado con la aparición de lesiones y su severidad. Los estudios coinciden que existe un alto riesgo de formación de lesiones de mancha blanca cuando los tratamientos son prolongados y cuando existe un índice bajo de higiene bucal previo o durante el tratamiento. [9, 15, 41]

El manejo basado en MID (Minimal Intervention Dentistry) consiste en la evaluación y gestión de un grupo diverso de factores primarios y modificantes, integrado con una evaluación de la interfaz diente-biofilm y la resultante dinámica del proceso de la enfermedad oral. Durante la evaluación, todos los factores son revisados con el paciente, incluyendo el pasado y presente nivel socioeconómico, características demográficas, condiciones médicas, medicamentos, estado físico y funcional, estado cognitivo, historial dental e higiene bucal. La identificación de los factores modificantes, que tienen un efecto sobre los factores principales, es la clave para el uso de MID en el manejo clínico de las enfermedades orales. [42, 43]

#### II.II.IV. Prevención

Dependiendo de los factores de riesgo de cada paciente, una serie de agente y terapias adecuadas pueden ser aplicadas:



- Terapias con flúor: pastas, geles, enjuagues y barnices
- Enjuagues antimicrobianos
- Goma de xilitol;
- Consejería de dieta
- Derivados de la caseína (CPP-ACP: Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo) [23]

Algunas pruebas parecen demostrar que un enjuague diario con fluoruro neutro al 0.05% ayuda a prevenir las manchas blancas. El principal problema que tienen los enjuagues y dentífricos es el uso esporádico o el olvido. Para los pacientes propensos a la caries se recomienda la aplicación de un barniz de flúor cada 6 meses, en pacientes ortodónticos que no cumplen con las instrucciones de higiene puede ser aconsejable aumentar la frecuencia de las aplicaciones, aunque las pruebas al respecto son poco concluyentes. Un último recurso para aquellos pacientes que no siguen nuestras instrucciones y presentan acumulación persistente de placa puede ser un programa de enjuagues diarios con clorhexidina al 0.12% durante 14 días. [50]

Se han comercializado diferentes adhesivos que liberan flúor con la esperanza de que pudieran controlar la descalcificación alrededor de los brackets, pero en una revisión de 2010 se llegaba a la conclusión de que no se ha podido demostrar de manera concluyente que tengan algún efecto contra las manchas blancas. Un informe publicado recientemente demuestra que en el laboratorio se puede conseguir una liberación de flúor razonablemente sostenible a partir de módulos elastoméricos, con una eficacia clínica aceptable durante un período de 25 días, pero todavía no se han publicado datos clínicos al respecto. [44, 50]

Campbell *et al.* han propuesto la utilización de sellador de fosas y fisuras (ULTRASEAL XT plus, Ultradent) para proteger las zonas gingivales de los dientes con aparatología fija, encontrando que proporciona una reducción significativa en la desmineralización del esmalte durante el tratamiento de ortodoncia y debe considerarse una opción para minimizar las lesiones de mancha blanca. Señala que efectivamente sella las superficies de esmalte adyacentes a los brackets, resiste a la abrasión mecánica, y se mantiene unido. [45]

Matalon *et al.* compararon *in vitro* el efecto antibacteriano de 4 cementos de ortodoncia de los cuales dos eran resinas compuestas (Transbond y Transbond XT, 3M); uno, vidrio ionómero convencional (CX-Plus, Shofu) y, otro, vidrio ionómero reforzado con resina (GC Fuji ORTHO LC). Los resultados mostraron que el cemento de ionómero de vidrio reforzado poseía la actividad antibacteriana más potente y de mayor duración (1 semana, disminuyendo durante las 3 semanas siguientes). Se sugiere que la capacidad de un material para ser recargada con fluoruro u otros componentes podría prolongar la duración de la



actividad antibacteriana, proporcionando así una medida preventiva, minimizando el riesgo de lesiones de mancha blanca alrededor de los aparatos de ortodoncia.

[46]

Hess *et al.*, mediante un estudio *in vitro*, sugieren que las técnicas adhesivas aumentan el riesgo de desarrollar WSLs. Los resultados de la investigación muestran que los dientes grabados sufren mucha más descalcificación (34%) que los no grabados. La resina compuesta produce más descalcificación de la esperada (24%), debido a la afinidad del S. mutans a la estructura polimérica de la resina, lo que aumenta la adherencia bacteriana a la base del bracket. El bracket por sí solo no produjo descalcificación lo cual fue inesperado debido a los reportes existentes. Posiblemente la adherencia de la placa bacteriana *in vivo* ocurre de forma diferente. [47]

### II.II.I.VI. Tratamiento

El uso de altas concentraciones de flúor en pasta y gel (1500 – 5000 ppm) 2 veces al día, durante el tratamiento, ha demostrado una tendencia a inhibir la desmineralización y puede ser una alternativa en el tratamiento de lesiones de mancha blanca incipientes. [48]

Después del retiro de los brackets, lo primero que se debe de hacer para tratar las manchas blancas es permitir la remineralización natural durante un periodo de hasta 6 meses. Las lesiones activas de superficie mate, picada y porosa recuperan la translucidez normal del esmalte mejor que las lesiones inactivas de superficie plana o brillante, aunque suele observarse que las lesiones tanto activas como inactivas disminuyen de tamaño. Durante este periodo se debe evitar el fluoruro en concentraciones elevadas, ya que puede interrumpir la remineralización profunda y producir manchas.

La segunda medida de tratamiento es el blanqueamiento externo para intentar camuflar las manchas, esta medida suele ser bien recibida por los pacientes. Debe considerarse que la microdureza de las superficies del esmalte sano y desmineralizado después del blanqueamiento podría disminuir, aumentando la susceptibilidad a la formación de lesiones de caries. Por lo tanto, este tipo de terapia debe limitarse solo a pacientes con salud bucal e higiene perfectas. La fluoración debe realizarse durante y después del blanqueamiento para mejorar la remineralización.

En tercer lugar, cuando no se ha respondido bien al blanqueamiento se puede recurrir a la microabrasión con ácido para eliminar la capa externa de las lesiones, y después aplicar Recaldent o Mi Paste Plus (CCP-ACP con 900 ppm de flúor). Para la microabrasión se aplica varias veces una lechada de piedra pómez-ácido clorhídrico, que elimina físicamente el esmalte manchado y crea una superficie de



esmalte liso con propiedades ópticas diferentes. Aunque no se suele perder más de 250  $\mu\text{m}$  de espesor del esmalte, los dientes tratados pueden parecer más oscuros tras el tratamiento, y el blanqueamiento externo puede ayudar a restablecer el color y brillo normales. En un estudio sobre la eficacia de la microabrasión, en 16 dientes afectados de 8 pacientes se consiguió reducir un 83%, por término medio, el tamaño de las manchas blancas y se obtuvieron los mejores resultados en las lesiones más extensas. [49]

Por último, el tratamiento restaurativo directo o indirecto con carillas puede ser considerado si el paciente ve la necesidad de seguir mejorando la estética cuando las lesiones de mancha blanca no pueden eliminarse totalmente.

Del primer paso puede ocuparse el ortodoncista. A partir de ese momento, conviene recurrir al odontólogo general o a un especialista en odontología restauradora. [22]

## **II.II.II. Tratamiento de ortodoncia**

La ortodoncia moviliza los dientes mediante fuerzas ejercidas por arcos con memoria elástica, que se transmiten al diente con un elemento intermedio llamado bracket. [50, 51]

### **II.II.II.I Elementos del tratamiento**

#### **1) Bracket**

Objeto que se cementa en el diente para sobre este aplicar fuerzas ortodónticas. Consiste en una base preparada para cementar y una parte con una ranura, por donde pasará el arco, y unas aletas que servirán para colocar el sistema que liga el arco. Cada órgano dental tiene un tipo de bracket asignado y en algunos casos pueden llevar aditamentos, como ganchos, etc. Según la técnica utilizada también existen diversos tipos de brackets. [51, 52]

#### **2) Ligadura**

Es el sistema por el cual se fija el arco al bracket. Pueden ser metálicas o elásticas. Durante un mismo tratamiento se pueden utilizar unas u otras, ya que hay indicaciones especiales para cada una. [51, 52]



## II.II.II.II Tipos de tratamiento

### 1) Tratamiento con sistema convencional

En la ortodoncia convencional se utilizan ligaduras metálicas o elásticas para unir los arcos a los brackets, como los brackets están pegados al diente, cuando el arco recupera su forma arrastra consigo al conjunto diente-bracket para colocar los dientes en su sitio ideal.

Pero las ligaduras tanto elásticas como metálicas pierden su fuerza, por lo que hay que cambiarlas a menudo. Además, retienen alimentos y biofilm dental y también generan mucha fricción, es decir, fuerza de roce entre el alambre y el bracket, lo que obliga a realizar fuerzas más intensas para mover los dientes, generando más discomfort o sensación de presión en los pacientes. [51]

### 2) Tratamiento con sistema autoligado

Esta es una técnica ortodóntica que utiliza brackets que tienen una compuerta, tapa o clip donde se inserta el arco. Al cerrar la compuerta el arco queda atrapado por el bracket y este unido al diente. Gracias a esta unión con mínima fricción, las fuerzas son más ligeras y movilizan el diente rápidamente ocasionando menos molestia al paciente que con un bracket convencional.

Lo importante en definitiva es que con ellos se elimina la necesidad de ligaduras metálicas o elásticas, reteniendo menos comida y biofilm. [51]



## **CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **III.I. ENFOQUE**

Estudio cuantitativo

### **III.II. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

Estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo, comparativo en expedientes clínicos de pacientes que hayan comenzado un tratamiento ortodóntico con dentición permanente en la clínica de ortodoncia de la UPAEP y que cumplan con los criterios de inclusión.



### III.III. VARIABLES

| Variable                | Definición conceptual  | Indicador               | Escala de medición | Según su función |
|-------------------------|--|-------------------------|--------------------|------------------|
| Sexo                    | Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras                         | Femenino/<br>Masculino  | Cualitativa        | Independiente    |
| Edad                    | Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento        | Años                    | Cuantitativa       | Independiente    |
| Lesión de mancha blanca | Formación de caries incipiente   | Presente/<br>Ausente    | Cualitativa        | Dependiente      |
| Tiempo de tratamiento   | Período determinado durante el cual se llevó a cabo el tratamiento de ortodoncia     | Meses                   | Cuantitativa       | Independiente    |
| Dientes afectados       | Órgano de consistencia muy dura y de color blanco, implantados en alveolos dentales. | Nomenclatura dental FDI | Cuantitativa       | Independiente    |

### III.IV. HIPÓTESIS

La prevalencia de lesiones de mancha blanca aumenta al término del tratamiento ortodóntico.

### III.V. UNIVERSO Y MUESTRA

El universo estuvo constituido por 57 expedientes del archivo de la clínica de ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, de los cuales 7 no cumplían con los criterios de inclusión.



### **III.V.I. TAMAÑO MUESTRAL**

La muestra comprendido 50 expedientes del archivo de la clínica de ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

### **III.V.II. TIPO DE MUESTREO**

Muestra no probabilística por conveniencia.

### **III.V.III. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **III.V.III.I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes de ambos sexos, de cualquier edad, que al inicio del tratamiento ortodóntico presentaran dentición permanente, que el tratamiento se realizara con aparatología fija, sin enfermedades sistémicas y con tratamiento concluido.

#### **III.V.III.II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Pacientes que presentaran dentición temporal o mixta, que durante su tratamiento en la clínica de ortodoncia usaran aparatos de ortopedia, pacientes con enfermedades sistémicas y sin concluir el tratamiento ortodóntico.

#### **III.V.III.III. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Expedientes clínicos incompletos.

### **III.VI. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se diseñó un formato de recolección de datos en el cual se registraron sexo, edad, tipo de aparatología y técnica ortodóntica utilizada, si contaba o no con la presencia de manchas blancas al inicio y termino del tratamiento, el número de dientes con manchas blancas al inicio y al término del tratamiento, órganos dentales afectados, zonas de los órganos dentales afectados, tamaño de las manchas blancas y tiempo de tratamiento.

### **III.VII. PROCEDIMIENTO**

Se evaluaron de forma visual las fotografías digitales de inicio y las fotografías digitales finales de cada expediente para identificar y determinar la presencia o ausencia de manchas blancas.

### **III.VIII. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

Para el análisis de la información, se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel® y se aplicó estadística descriptiva para el análisis de datos.



### III.IX. ASPECTOS ÉTICOS

Los datos se conservaron en confidencialidad y anonimato. Se informo a la coordinadora de la clínica sobre las actividades a realizar en archivo para obtener su consentimiento al tratarse de documentos privados.

### III.X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| <b>Protocolo</b>               | Febrero 2021         |
| <b>Análisis de expedientes</b> | Junio 2021           |
| <b>Organización de datos</b>   | Junio 2021           |
| <b>Procesamiento de datos</b>  | Julio 2021           |
| <b>Análisis de datos</b>       | Julio - Agosto 2021  |
| <b>Redacción de trabajo</b>    | Julio - Octubre 2021 |
| <b>Presentación de trabajo</b> | Octubre 2021         |

### III.XI. RECURSOS

#### III.XI.I. RECURSOS HUMANOS

C.D. Karimee Guadalupe Jaramillo Campos

#### III.XI.II. RECURSOS MATERIALES

- Computadora
- Lector de Cd
- Pluma
- Papel

#### III.XI.III. RECURSOS FINANCIEROS

| <b>Material</b>     | <b>Cantidad</b> | <b>Precio unitario<br/>(\$)</b> | <b>Total</b> |
|---------------------|-----------------|---------------------------------|--------------|
| <i>Copias</i>       | 60              | \$ 0.35                         | \$ 21.00     |
| <i>Pluma</i>        | 1               | \$ 10.00                        | \$ 10.00     |
| <i>Lector de Cd</i> | 1               | \$ 495.65                       | \$495.65     |
|                     |                 |                                 | \$ 526.65    |



## CAPITULO IV. RESULTADOS

Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo, comparativo en expedientes clínicos del archivo de la clínica de ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. El universo estuvo constituido por 57 expedientes, la muestra estuvo constituida por 50 expedientes que cumplieran con los criterios de inclusión al momento de revisarlos.

Para el análisis de los datos recolectados, se elaboró una base de datos en Microsoft Excel® y se aplicó estadística descriptiva, prueba de  $\chi^2$  y prueba de T para evaluar asociaciones.

### IV.I. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR GÉNERO

El estudio fue realizado en una población de 50 expedientes, de los cuales 32 (64%) fueron mujeres y 18 (36%) fueron hombres (Figura 2).

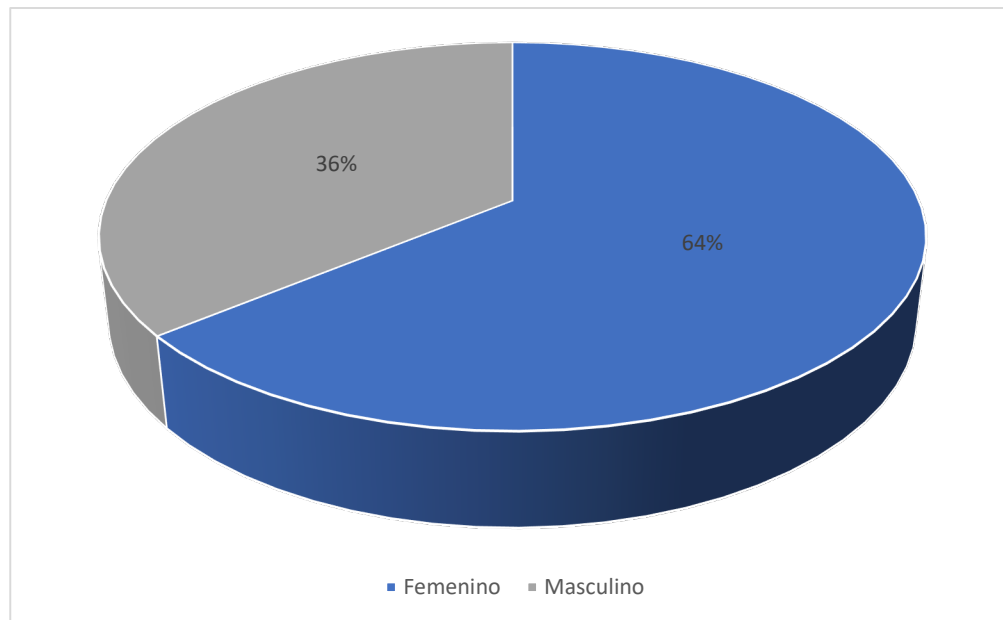


Figura 2. Distribución de la muestra por género

De la muestra observada, en 19 mujeres no se presentaron cambios mientras que en 13 (40%) aumentó la presencia de mancha blanca, en cuanto al grupo de los hombres 9 no presentaron cambios y 9 (50%) sí los presentaron (Figura 3). Se aplicó prueba de ji cuadrada pero no hubo asociación del aumento de la mancha blanca en relación al género (Tabla 2).

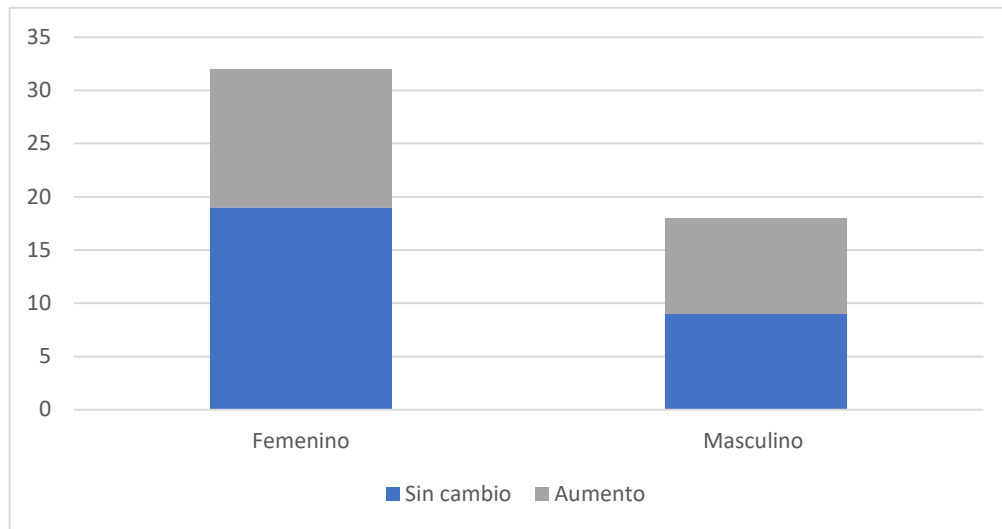


Figura 3. Aumento de la prevalencia de mancha blanca por género

|         | SIN CAMBIO | MANCHA | Total |
|---------|------------|--------|-------|
| MUJERES | 19         | 13     | 32    |
| HOMBRES | 9          | 9      | 18    |
| Total   | 28         | 22     | 50    |

.41 chi-square  
1 df  
.5215 p-value

Tabla 2. Tabla de contingencia de prueba de  $\chi^2$  respecto al género y prevalencia de mancha blanca

#### IV.II. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR TIPO DE BRACKETS

La población de mayor presencia en el estudio fueron sujetos con brackets convencionales con un 56%, entre los cuales 18 eran mujeres y 10 hombres, la población con brackets de autoligado representa el 44% con 14 mujeres y 8 hombres (Figura 4).

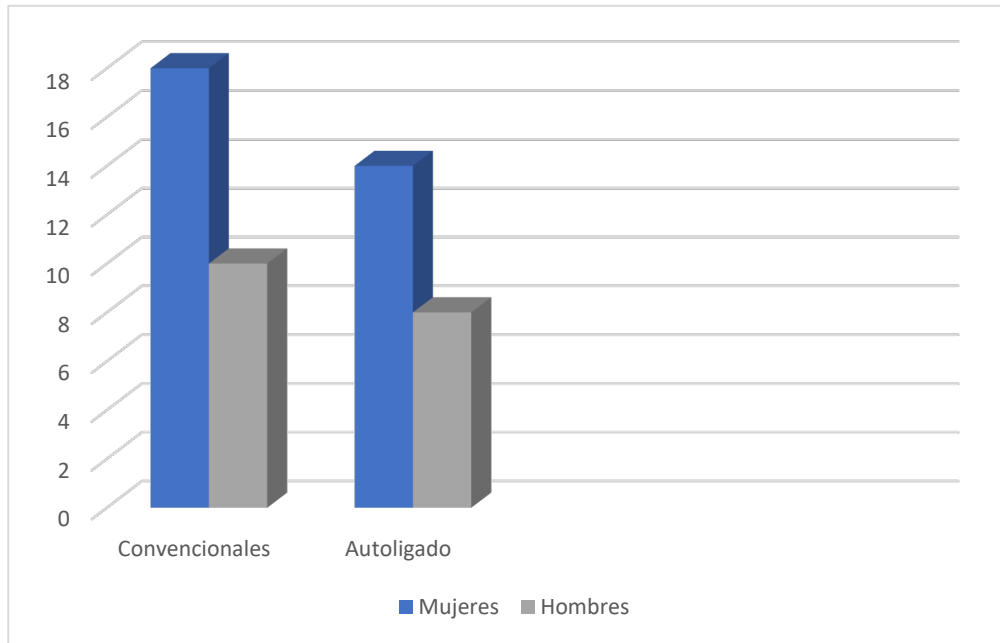


Figura 4. Distribución de la muestra por tipo de brackets

Dentro del grupo con brackets convencionales 14 sujetos no presentaron cambios respecto al aumento o aparición de lesiones de mancha blanca, mientras que 14 (50%) si lo hicieron, en el grupo de brackets de autoligado 14 sujetos no presentaron cambios y 8 (36%) si presentaron cambios (Tabla 3). Se aplicó prueba de ji cuadrada pero no se encontró significancia estadística entre el aumento de la prevalencia de mancha blanca y el tipo de tratamiento.

|              | sin cambio | aumentaron | Total |
|--------------|------------|------------|-------|
| auto         | 14         | 8          | 22    |
| convencional | 14         | 14         | 28    |
| Total        | 28         | 22         | 50    |

.93 chi-square  
1 df  
.3349 p-value

Tabla 3. Tabla de contingencia de prueba de  $\chi^2$  respecto tipo de brackets y prevalencia de mancha blanca



Dentro de la población con brackets convencionales observamos que el promedio de edad fue de 23 años, el tiempo promedio del tratamiento fue de 24 meses, los sujetos presentaban 1.8 dientes afectados con mancha blanca al inicio del tratamiento y 2.6 al final del tratamiento, mientras que en la población con brackets de autoligado el promedio de edad fue de 19 años, el tiempo promedio de tratamiento fue de 27 meses, presentando 3 dientes afectados al inicio del tratamiento y 3.6 dientes afectados al final del tratamiento (Figura 5).

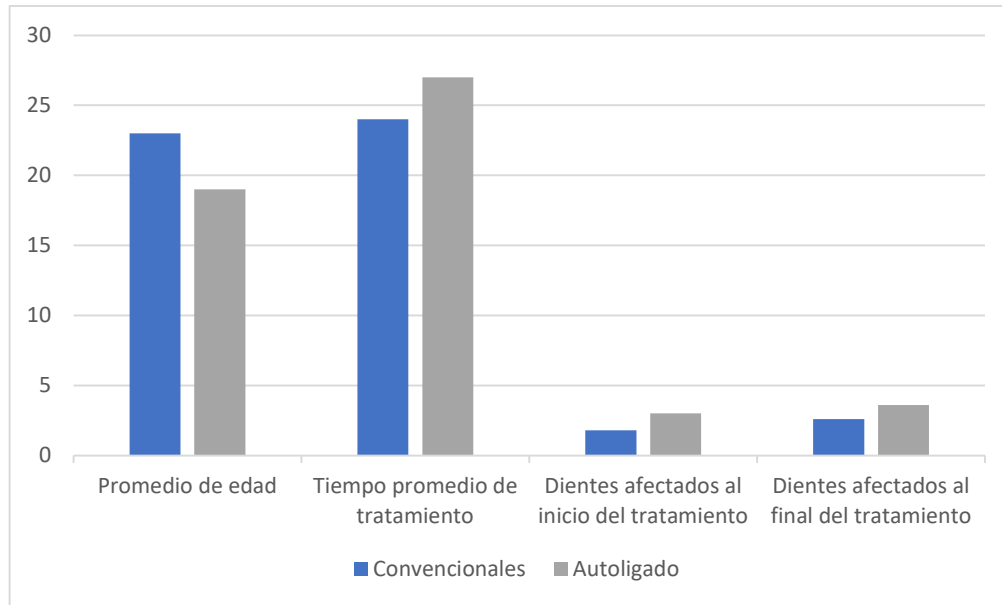


Figura 5. Variables numéricas por tipo de brackets

#### IV.III. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR GRUPOS ETARIOS

La población se dividió en seis grupos etarios para su análisis, la categoría de 13 a 17 años fue la que más presentó sujetos con brackets convencionales, siendo 11 y 6 con autoligado, en la categoría de 18 a 22 años encontramos 8 sujetos con brackets convencionales y 14 con brackets de autoligado, en la categoría de 23 a 27 años tenemos 4 sujetos con brackets convencionales y 2 con brackets de autoligado, en las categorías restantes; 28 a 32, 38 a 42 y 58 a 62 años tenemos 3, 1 y 1 sujetos con brackets convencionales respectivamente (Figura 6).

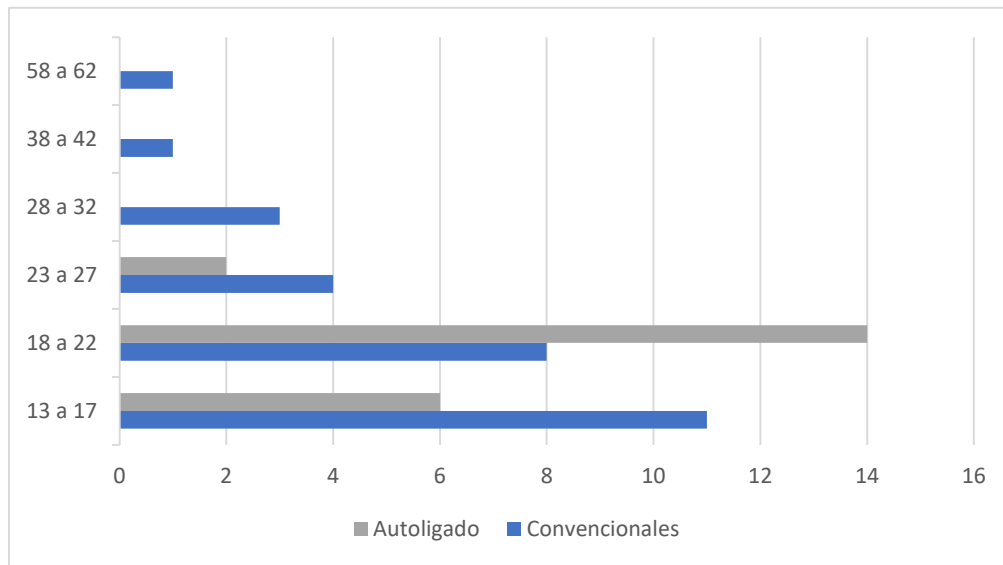


Figura 6. Distribución de la muestra por grupos etarios

De la muestra observada, el 58 % del grupo de 13 a 17 años presento cambios al final del tratamiento, en el grupo de 18 a 22 años el 36% presento cambios, en el grupo de 23 a 27 años el 33% presento cambios al igual que en el grupo de 28 a 32 años el 33% (Figura 7).

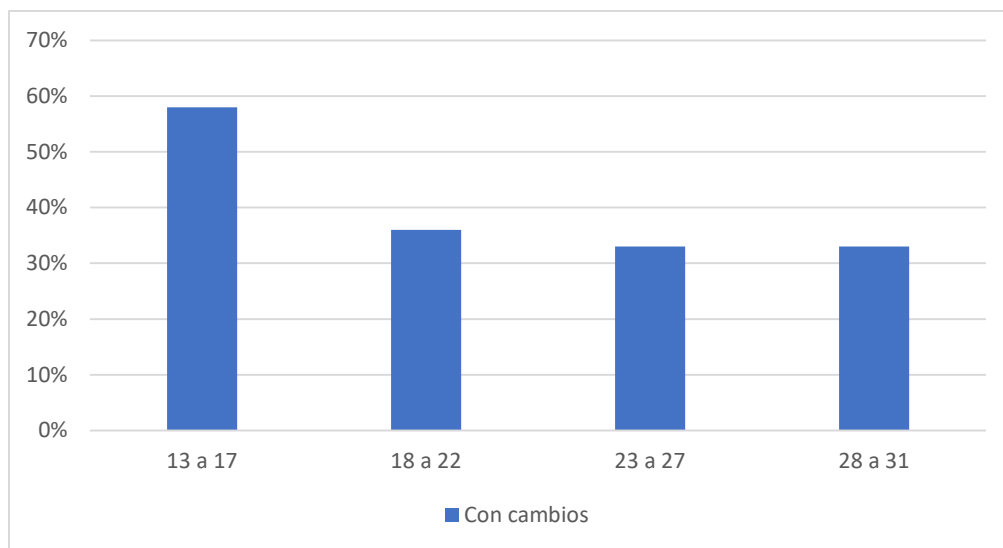


Figura 7. Aumento de la prevalencia de mancha blanca por grupos etarios



#### IV.IV. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR PREVALENCIAS

De la muestra observada, 22 sujetos no presentaban mancha blanca al inicio del tratamiento mientras que 28 sujetos (56%) si presentaban mancha blanca al inicio (Figura 8).

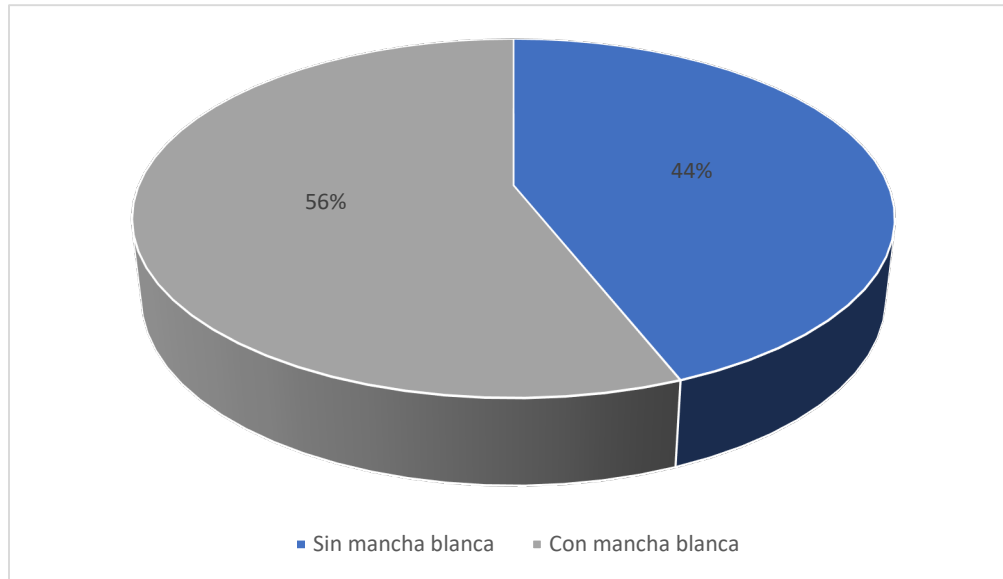


Figura 8. Prevalencia de mancha blanca al inicio del tratamiento

Al término del tratamiento 36 sujetos (72%) presentaron mancha blanca, mientras que 14 sujetos (28%) no presentaron (Figura 9).

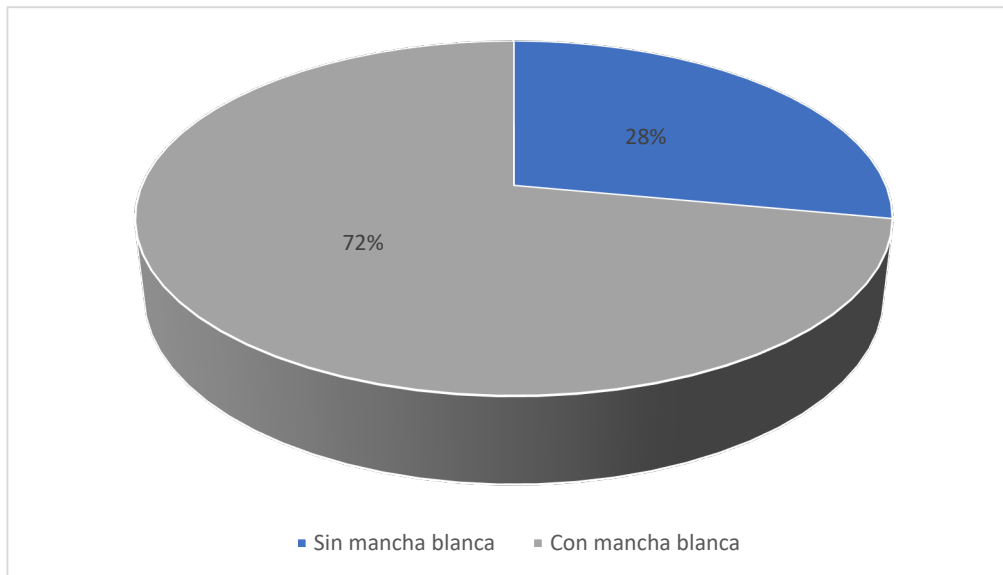


Figura 9. Prevalencia de mancha blanca al término del tratamiento

#### IV.V. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ORGANOS DENTALES

De la muestra observada, al inicio del tratamiento 109 órganos dentales presentaban lesiones de mancha blanca preexistentes. Siendo los más afectados el canino superior derecho (OD 13) y el primer premolar superior derecho (OD 14) con 11% de prevalencia cada uno (12 OD afectados), el siguiente órgano dental más afectado fue el primer molar superior derecho (OD 16) con una prevalencia de 10% (11 OD afectados) y los primeros molares inferiores (OD 36 y 46) con 8% (9 OD) cada uno. Los incisivos inferiores, tanto centrales como laterales, el segundo premolar inferior izquierdo (OD 35) y el primer premolar inferior derecho (OD 44) no presentaron ninguna lesión de mancha blanca preexistente al tratamiento (Figura 10).

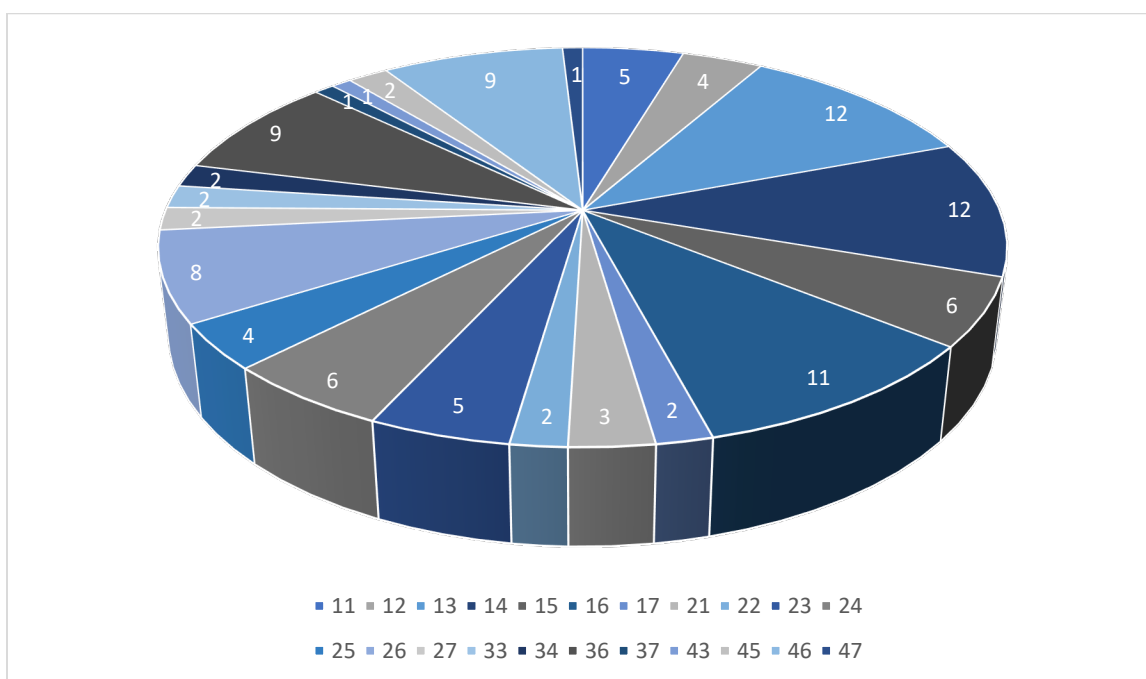


Figura 10. Prevalencia de mancha blanca al inicio del tratamiento por órgano dental

Al final del tratamiento el total de órganos dentales afectados fue de 149, sin tener en cuenta a los terceros molares, de los 28 órganos dentales presentes en la cavidad oral, 1 disminuyó en cuanto a prevalencia (OD 14), 12 mantuvieron los mismos niveles de prevalencia y 15 aumentaron, siendo los incisivos laterales superiores (OD 12 y 22) los que más aumentaron en prevalencia.



**Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla**

Prevalencia de manchas blancas en dentición permanente al inicio y término del tratamiento ortodóntico

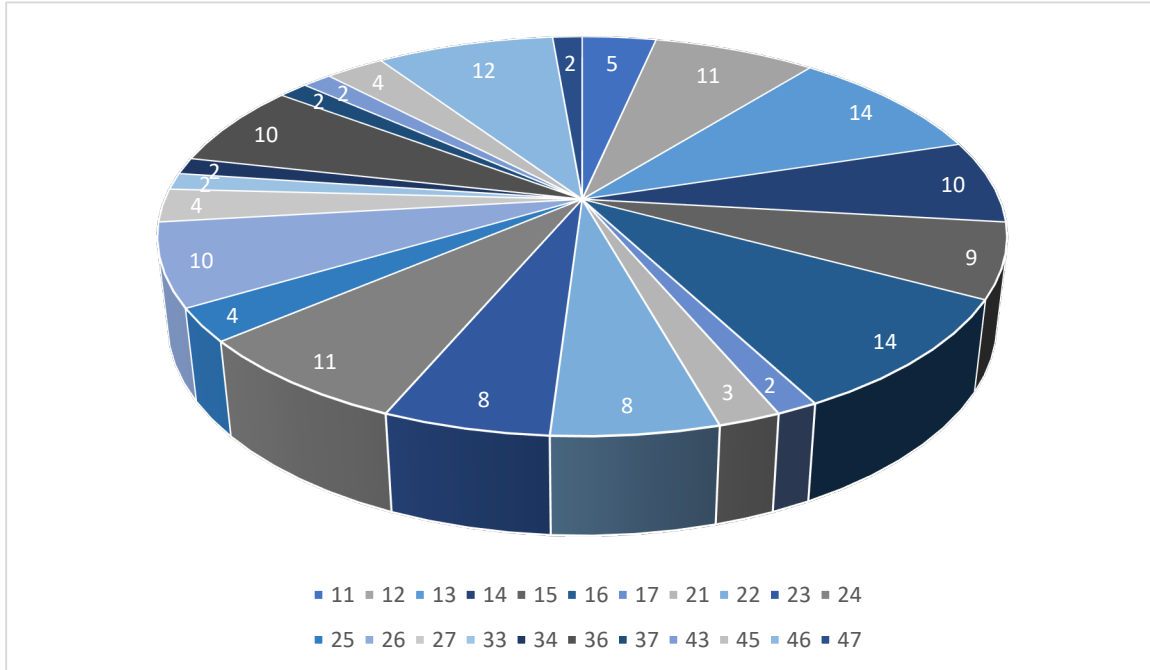


Figura 11. Prevalencia de mancha blanca al término del tratamiento por órgano dental

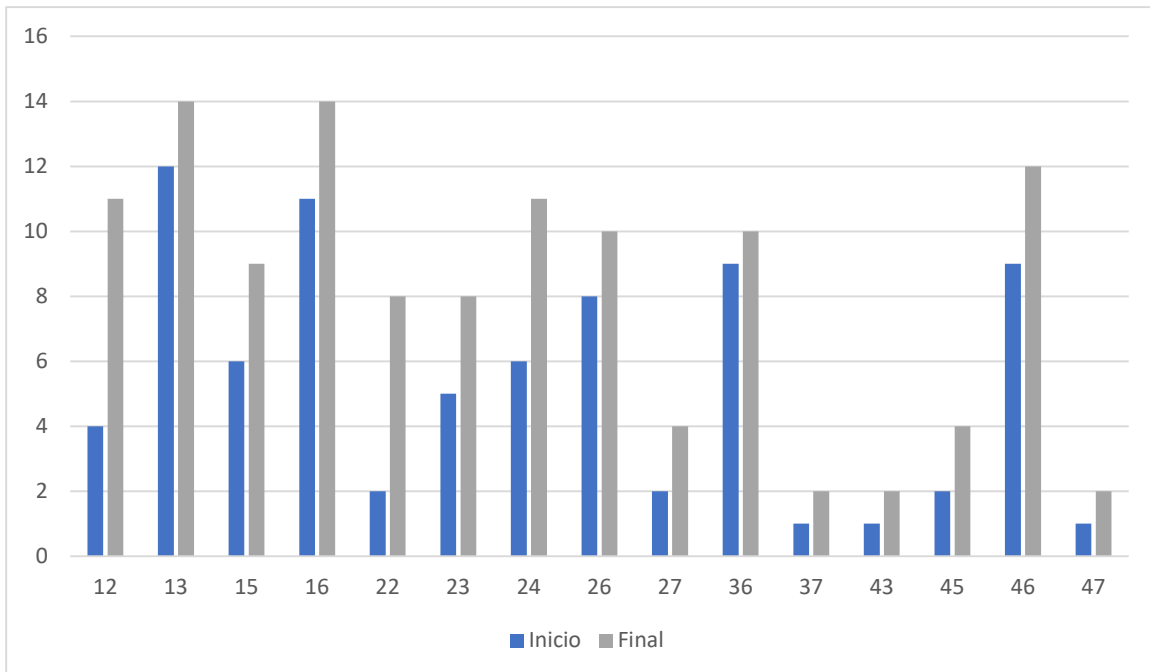


Figura 12. Órganos dentales con aumento de prevalencia

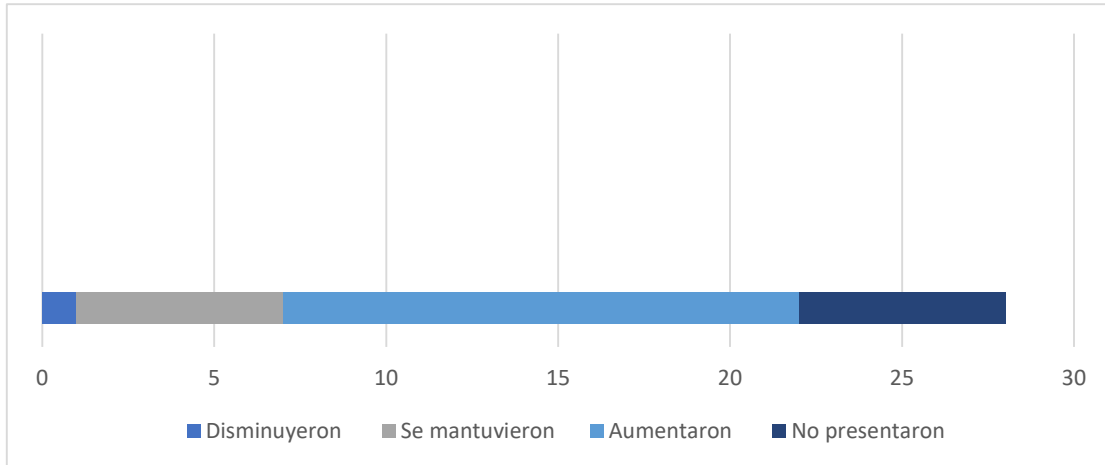


Figura 13. Prevalencia de mancha blanca por órgano dental

#### IV.VI. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR DIMENSION DE LA MANCHA BLANCA

De la muestra observada, al inicio del tratamiento la dimensión promedio de las lesiones de mancha blanca fue de 2.35 mm, este aumento a 2.39 mm al final del tratamiento, no se encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre el inicio y final del tratamiento de acuerdo a prueba de T (Tabla 4).

| TAMAÑO MANCHAS I Y T |      | Group 2   |
|----------------------|------|-----------|
| 2.35                 | 2.39 | mean      |
| 1.40                 | 1.43 | std. dev. |
| 109                  | 149  | n         |

256 df  
 -0.041 difference (TAMAÑO MANCHAS I Y T - Group 2)  
 2.016 pooled variance  
 1.420 pooled std. dev.  
 0.179 standard error of difference  
 0 hypothesized difference  
  
 -0.23 t  
 .8206 p-value (two-tailed)

Tabla 4. Tabla de contingencia de prueba de T respecto a la dimensión de las manchas blancas al inicio y termino del tratamiento

#### IV.VII. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ZONA AFECTADA

La presencia de manchas blancas se evaluó en cada órgano dental por zona; mesial, medial, distal, gingival e incisal. Al inicio del tratamiento en incisal se encontraron 52% (57) del total de las lesiones, las zonas que presentaba menos lesiones visibles fueron distal y mesial con 3% (3) cada una (Figura 14).

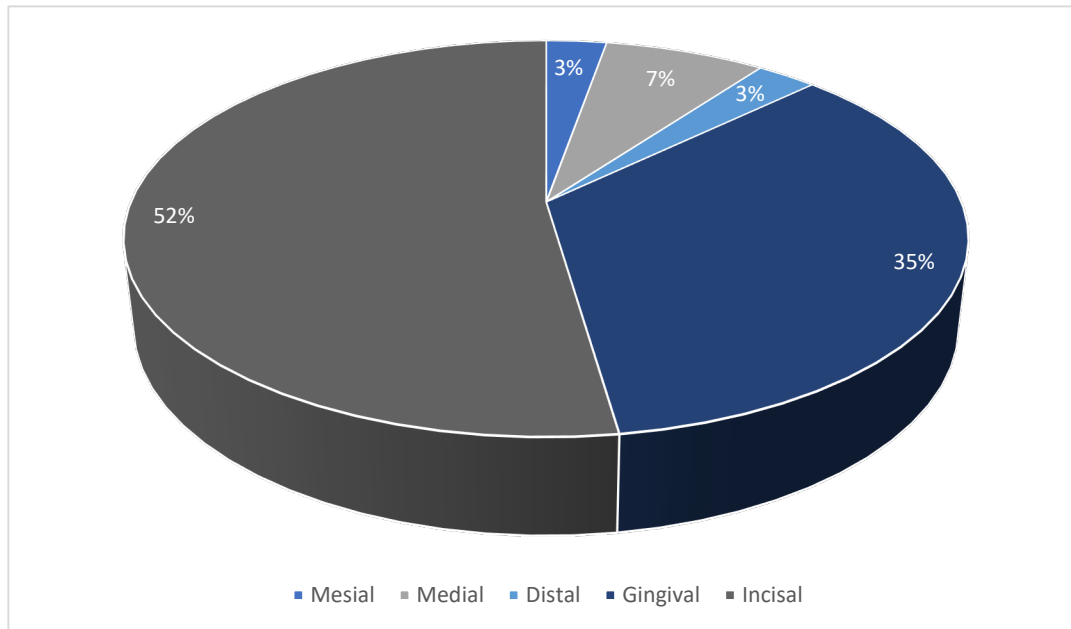


Figura 14. Prevalencia de zonas afectadas al inicio del tratamiento

Al terminar el tratamiento, se encontraron 76 (51%) órganos dentales afectados en incisal, 51 (34%) afectados en gingival, 12 (8%) afectados en medial, y 5 (3%) afectados en distal y mesial (Figura 15).

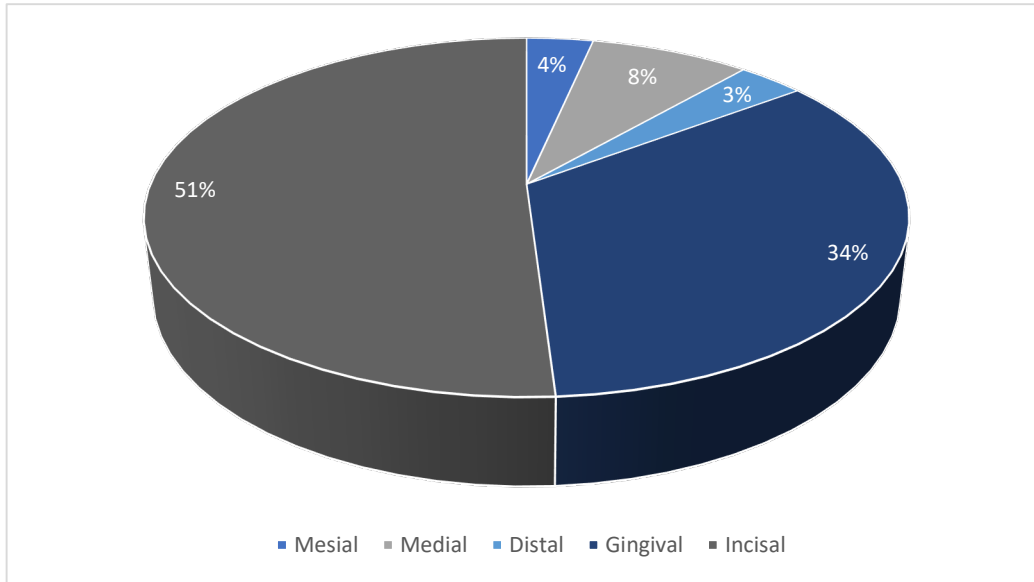


Figura 15. Prevalencia de zonas afectadas al término del tratamiento



## CAPITULO V. DISCUSIÓN

Se estudiaron un total de 50 expediente, el 64% (32) de sexo femenino y 36% (18) de sexo masculino. La muestra estudiada se clasifico por órganos dentales que presentaban lesiones de mancha blanca preexistente al tratamiento y las desarrolladas al término del tratamiento ortodóntico, así como la dimensión y localización de las lesiones, sexo, tipo de brackets utilizados en el tratamiento y prevalencias.

La lesión de mancha blanca, la cual es evidencia clínica de una desmineralización del esmalte, es uno de los resultados de la enfermedad más comúnmente asociada con el tratamiento de ortodoncia fija, representando un desafío importante para la excelencia de la salud oral y estética.

El estudio muestra una prevalencia de lesiones de mancha blanca antes de comenzar el tratamiento de ortodoncia de 56% (28) del total de expedientes evaluados, con un promedio de dimensión de 2.35 mm por lesión observada y un promedio de 2.18 dientes afectados.

De los 28 sujetos que presentaban lesiones de mancha blanca antes del tratamiento, 14 (50%) desarrollaron nuevas lesiones.

De los 22 sujetos que no presentaban mancha antes del tratamiento, 8 (36%) desarrollaron lesiones de mancha blanca.

De los 50 sujetos estudiados 22 (44%) desarrollaron lesiones de mancha blanca independientemente si presentaban o no al iniciar el tratamiento.

Al finalizar el tratamiento, el número total de paciente con mancha blanca fue 36 (72%), el promedio de dimensión por lesión observada aumento a 2.39 mm y el promedio de dientes afectados fue de 2.98.

En cuanto a las diferencias según el sistema de brackets, el grupo de brackets convencionales estaba conformado por 28 sujetos, 18 mujeres y 10 hombres, de los cuales el 54% (15) presentaban lesiones de mancha blanca antes de iniciar el tratamiento, al terminar el tratamiento 21% (6) de los sujetos que no presentaban manchas las desarrollaron, aumentando la prevalencia al 75% (21). El grupo de brackets de autoligado estaba conformado por 22 sujetos, de los cuales el 60% (13) presentaban lesiones de mancha blanca antes del tratamiento, la prevalencia en este grupo aumento 8%, 2 sujetos que no presentaban lesiones presentaron al terminar el tratamiento, aumentando la prevalencia al 68%.

A pesar de que el tiempo promedio de tratamiento fue mayor en el grupo de brackets de autoligado (27 meses), contra 24 meses en el grupo de convencionales, y el promedio de edad en el grupo de autoligado fue de 19 años y 23 años en el grupo de brackets convencionales la prevalencia de mancha blanca



aumento más en el grupo de brackets convencionales. Estos hallazgos clínicos concuerdan con los encontradas en el estudio de Akin *et al* y Villareal *et al*.

Con referencia al órgano dental más frecuentemente afectado por lesiones de mancha blanca, Munizeh *et al* en su estudio demostraron la preferencia en los incisivos laterales, seguido de los primeros molares inferiores, incisivos centrales superiores y caninos superiores. Los resultados obtenidos en este estudio son similares; observamos un mayor aumento en cuanto a la prevalencia de desarrollo de lesiones de mancha blanca en los incisivos laterales superiores, y mayores prevalencias en caninos superiores y primero molares inferiores. En cuanto a la localización más frecuente de desarrollo de mancha blanca en un diente, Munizeh *et al* demostró la predilección por el tercio medio de la corona en la desmineralización del esmalte, lo que corresponde a la base del bracket, en este estudio la localización más frecuente fue en incisal con 51% de las lesiones encontradas situadas en esta zona.

Este estudio muestra variables como el género de los pacientes lo cual no representa diferencia significativa, concordando con lo expuesto en Akin *et al*. Sin embargo, independientemente si presentaban o no lesiones de mancha blanca al inicio del tratamiento, de las 32 mujeres, 19 no presentaron cambios y 13 (40%) aumento el número de lesiones desarrolladas. En el grupo de los hombres 9 (50%) aumento el número de lesiones encontradas.

En los estudios de Chapman *et al* y Akin *et al*, la edad del paciente si muestra diferencia significativa, a menor edad del paciente, mayor es el riesgo de lesiones de mancha blanca, estos resultados son similares a los obtenidos en este estudio; la población fue dividida en seis grupos etarios: de 13 a 17 años donde el 58% de los pacientes presentaron cambios al finalizar el tratamiento, seguido del grupo de 18 a 22 años donde el 36% presento cambios y en los grupos de 23 a 27 años y 28 a 32 años el 33% presentaron cambios al término del tratamiento. Sin una diferencia significativa.

La prevalencia de lesiones de mancha blanca está aumentando gradualmente en el público en general. En otras palabras, no solo un tratamiento ortodóntico, sino también diversos factores de hoy en día puede causar la desmineralización del esmalte. Por ello, se debe tener en cuenta la evaluación de factores de riesgo de cada paciente, haciendo énfasis en el índice de placa bacteriana, factores sistémicos, experiencia de caries, uso diario de pasta dental, acceso a la atención odontológica y diete según Brown *et al*, Chapman *et al* y Hadler-Olsen *et al*. Factores como el tipo de tratamiento brindado por instituciones privadas y públicas también deberían ser un factor a estudias puesto que existe diferencias significativas según Almosa *et al*.



## CAPITULO VI. CONCLUSION

La hipótesis del estudio fue confirmada, la prevalencia de lesiones de mancha blanca si aumentada al finalizar el tratamiento de ortodoncia. Sin una diferencia significativa entre género y edad. Los dientes más afectados fueron los incisivos laterales superiores, los caninos superiores y los primeros molares inferiores. Además, estas lesiones se encontraron más comúnmente en el tercio incisal.

La desmineralización del esmalte continúa siendo uno de los efectos adversos de mayor prevalencia durante el tratamiento de ortodoncia, por lo que se puede considerar al tratamiento ortodóntico como un factor de riesgo en el desarrollo de caries.

Por ello es de gran importancia evaluar el estado de salud e higiene oral de los pacientes y si es necesario, implementar medidas o estrategias de control y prevención de caries en la práctica clínica, así como reconocer las nuevas apariciones o el aumento de incidencia de lesiones de mancha blanca en los dientes.



## CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Maupomé G, et al. Caries dental en escolares de una comunidad del noroeste de México con dentición mixta y su asociación con algunas variables clínicas, socioeconómicas y sociodemográficas. *Rev Invest Clin.* 2007;59(4):256-267.
2. Gejaño A. Prevalencia de lesiones de mancha blanca en pacientes con tratamiento ortodóntico portadores de brackets convencionales o de autoligado. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2016.
3. Guzmán-Armstrong S, Chalmers J, Warren J. White spot lesions: Prevention and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(6):690-696.
4. Brown MD, Campbell PM, Schneiderman ED, Buschang PH. A practicebased evaluation of the prevalence and predisposing etiology of white spot lesions. *Angle Orthod.* 2016;86:181-186.
5. Jiang H, Tai BJ, Du MQ. Patterns and risk factors for white spot lesions in orthodontic patients with fixed appliances. *Chin J Dent Res.* 2015;18(3):177- 83.
6. Akin M, Tezcan M, Ileri Z, Ayhan F. Incidence of white spot lesions among patients treated with self- and conventional ligation systems. *Clin Oral Investig.* 2015;19(6):1501-6.
7. Khaled K. Factors affecting the formation, severity and location of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *J Oral Maxillofac Res.* 2014;5(1): e4.
8. Villarreal L, Barrera CJ, Nieto UM, Arguello FR, Castro PA, Ortiz HS, et al. Prevalencia de lesiones de mancha blanca y niveles S. Mutans y Lactobacillus alrededor de brackets. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología.* 2013;4(10).
9. Julien K, Buschang P, Campbell P. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2013;83:641-647.
10. Almosa NA, Al-Mulla A, Birkhed D. Caries risk profile using the Cariogram in overnmental and private orthodontic patients at the bonding. *Angle Orthod.* 2012;82:267-274.
11. Hadler-Olsen H, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B. The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen--a prospective study. *Eur J Orthod* 2012;34(5):633-9.
12. Sagarika N, Suchindran S, Loganathan SC, Gopikrishna V. Prevalence of white spot lesion in a section of Indian population undergoing fixed orthodontic treatment: An in vivo assessment using the visual International Caries Detection and Assessment System II criteria. *J Conserv Dent.* 2012;15(2):104–108.
13. Tufekci E, Dixon J, Gunsolley J, Lindauer S. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Angle Orthod.* 2011;81(2):206-10.
14. Munizeh K, Fida M. White spot lesions in orthodontic patients Part I: Frequency and pattern of distribution. *JKCD.* 2010;1(1):20-24.
15. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(2):188-94.
16. Nocchi CE. *Odontología restauradora: Salud y estética.* 2ª ed. Buenos Aires, Argentina: Ed. Médica Panamericana; 2008.



17. Mount GJ, Hume WR. Preservation and restoration of tooth structure. 2nd Edition. Queensland, Australia: Knowledge Books and Software; 2005;61-82.
18. Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: the disease and its clinical management. Copenhagen, Denmark: Blackwell Munksgaard; 2003;101.
19. Lundstrom F, Krasse B. Streptococcus mutans and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. The European Journal of Orthodontics. 1987;9(2): 109-16.
20. Zero DT. Dental caries process. Dental Clin North Am.1999;43(4):635-664.
21. Sanchez-Tito M, Yileng L. White spot lesions in patients with orthodontic treatment. Literature review. Rev Estomatol Herediana. 2021 Ene-Mar;31(1):44-52.
22. Øgaard B. White Spot Lesions During Orthodontic Treatment: Mechanisms and Fluoride Preventive Aspects. Seminars in Orthodontics. 2008;14(3): 183-93.
23. Guzmán-Armstrong S, Chalmers J, Warren J. White spot lesions: Prevention and treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010;138(6):690-6.
24. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. Am J Orthod. 1982;81:93-8.
25. Vargas J, Vargas del Valle P., Palomino H Lesiones de mancha blanca en Ortodoncia. Conceptos actuales. Av. Odontoestomatol 2016; 32 (4): 215-221.
26. Mizrahi E: Enamel demineralization following orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1982;82(1):62-67.
27. Tufekci E, Dixon J, Gunsolley J, Lindauer S. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. The Angle Orthodontist. 2011;81(2):206-10.
28. Boersma J, van der Veen M, Lagerweij M, Bokhout B, Prah-Andersen B. Caries Prevalence Measured with QLF after Treatment with Fixed Orthodontic Appliances: Influencing Factors. Caries Res. 2005;39(1):41-7.
29. Guerrieri A, Gaucher C, Bonte E, Lasfargues JJ. Minimal intervention dentistry: part 4. Detection and diagnosis of initial caries lesions. Br Dent J. 2012; 213(11):551-557.
30. Banks PA, Chadwick SM, Asher-McDade C, Wright JL. Fluoride-releasing elastomers – a prospective controlled clinical trial. Eur J Orthod. 2000; 22(4)401- 407.
31. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol. 2007; 35(3):170-178.
32. Shoaib L, Deery C, Ricketts DN, Nugent ZJ. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary Teeth. Caries Res. 2009; 43(6):442-448.
33. Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. J Dent res. 2004; 83 Spec N C:C80-3.
34. Alencar CJ, Braga MM, de Oliveira E, Nicolau J, Mendes FM. Dye-enhanced laser fluorescence detection of caries lesions around brackets. Lasers med Sci. 2009; 24(6):865-870.
35. Richter EA, Arruda OA, Peters CM, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;139(5):657-664.



36. Benson PE, Shah AA, Willmot DR. Measurement of white lesions surrounding orthodontic brackets: captured slides vs digital camera images. *Angle Orthod.* 2005;75(2):226-230.
37. Benson P. Evaluation of White spot lesions on teeth with orthodontic brackets. *Semin Orthod.* 2008; 14(3):200-208.
38. Al maaitah EF, Adeyemi AA, Higham SM, Pender N, Harrison JE. Factors affecting demineralization during orthodontic treatment: a post-hoc analysis of RCT recruits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(2):181-191.
39. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93(1):29-37.
40. Travess H, Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 6: Risks in orthodontic treatment. *Br Dent J.* 2004; 196(2):71-77.
41. Eltayeb KM, Ibrahim EY, El Karim AI, Sanhoury MN. Distribution of white spot lesions among orthodontic patients attending teaching institutes in Khartoum. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):88.
42. Pitts N, Ekstrand K. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(1):e41-e52.
43. Wotman S. Minimal Intervention Dentistry: Part 1. Strategies for Addressing the New Caries Challenge in Older Patients. *Yearbook of Dentistry.* 2007;2007:192-3.
44. Shungin D, Olsson A, Persson M. Orthodontic treatment-related white spot lesions: A 14-year prospective quantitative follow-up, including bonding material assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2010;138(2):136.e1-136.e8
45. Benham A, Campbell P, Buschang P. Effectiveness of Pit and Fissure Sealants in Reducing White Spot Lesions during Orthodontic Treatment. *The Angle Orthodontist.* 2009;79(2):338-45.
46. Matalon S, Slutzky H, Weiss E. Antibacterial properties of 4 orthodontic cements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2005;127(1):56-63.
47. Hess E, Campbell P, Honeyman A, Buschang P. Determinants of enamel decalcification during simulated orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist.* 2011;81(5):836-42.
48. Derks A, Katsaros C, Frencken J, van Hof M, Kuijpers-Jagtman A. Caries-Inhibiting Effect of Preventive Measures during Orthodontic Treatment with Fixed Appliances. *Cell Physiol Biochem.* 2004;38(5):413-20.
49. Murphy T, Willmot D, Rodd H. Management of postorthodontic demineralized white lesions with microabrasion: A quantitative assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2007;131(1):27-33.
50. Proffit W, Fields H Jr, Sarver D. Ortodoncia contemporánea. 4ta ed. Barcelona, España: Elsevier España; 2008.
51. Uribe RG. Ortodoncia: Teoría y Clínica 2 vols. 2da ed. Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2010.
52. Daljit SG, Farhad BN. Ortodoncia: Principios y práctica. México DF, México: Ed. El Manual Moderno; 2013.



## CAPITULO VIII. ANEXOS



Puebla, Pue., 21 de junio 2021

Mtra. Gabriela Cordero Parraguire  
Coordinadora de clínica de Odontalgia UPAEP

Mi nombre es Karimee Jaramillo Campos, estudiante de 5to semestre del Posgrado de Ortodoncia. Por este medio me permito pedirle autorización para ingresar a archivo los días solicitados, para poder tener acceso a los expedientes de ortodoncia, y así poder elaborar mi investigación de tesis de tema "Prevalencia de manchas blancas en dentición permanente al término del tratamiento ortodóntico".

---

Atentamente

Karimee Jaramillo Campos

---

Firma de autorización

Mtra. Gabriela Cordero Parraguire

c.c.a. Mtro. Marco Aurelio Enciso Y Jiménez  
c.c.a. Mtro. Juan Carlos Martínez Martínez  
c.c.a. Karimee Jaramillo Campos



**Cédulas de recolección de datos**

**Paciente:**

**Edad:**

**Sexo:**

**Técnica ortodóntica utilizada:**

**Tipo de brackets:**

|   | SI | NO |
|---|----|----|
| Presencia de manchas blancas al inicio del tratamiento ortodóntico  |    |    |
| Presencia de manchas blancas al término del tratamiento ortodóntico |    |    |
| Tiempo de tratamiento en meses                                      |    |    |

**Manchas blancas al inicio del tx**

| OD afectado                 | M    | D   | G   | I/O | C    |
|-----------------------------|------|-----|-----|-----|------|
| Localización en OD afectado |      |     |     |     |      |
| Tamaño aproximado           | -1mm | 1mm | 2mm | 3mm | +3mm |
|                             |      |     |     |     |      |
| <b>Total</b>                |      |     |     |     |      |

**Manchas blancas al término del tx**

| OD afectado                 | M    | D   | G   | I/O | C    |
|-----------------------------|------|-----|-----|-----|------|
| Localización en OD afectado |      |     |     |     |      |
| Tamaño aproximado           | -1mm | 1mm | 2mm | 3mm | +3mm |
|                             |      |     |     |     |      |
| <b>Total</b>                |      |     |     |     |      |