



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

**EFECTO DE LA ABRASIÓN SELECTIVA DEL ESMALTE EN EL  
TRATAMIENTO DE FLUOROSIS DENTAL CON BLANQUEAMIENTO E  
INFILTRACIÓN CON RESINA**

**www.bdigital.ula.ve**

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Odontólogo

Autores:

Br. Sebastián Antonio Ramírez Quintero

Br. Andrea Natasha Pereira Parra

Tutor:

Od. Esp. PhD Víctor José Setién Duin

Mérida, Venezuela

## **DEDICATORIA**

A Dios...

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios...

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	p.
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>11</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>33</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>44</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>51</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>53</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>APÉNDICE A.....</b>	<b>62</b>
<b>APÉNDICE B.....</b>	<b>66</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	p.
<b>Tabla 1. Estadística descriptiva Método Digital .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 2. Estadística Descriptiva de los umbrales en los tres momentos de evaluación.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 3. Pruebas multivariantes .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 4. Prueba de esfericidad de Mauchly y Epsilons .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 5. ANOVA intra sujeto.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 6. Comparación de umbrales entre grupos (Kruskal-Wallis).....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 7. Distribución de satisfacción inicial (%).....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 8. Distribución de satisfacción post-tratamiento (%).....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 9. Distribución del método visual inicial (%).....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 10. Distribución del método visual (%).....</b>	<b>59</b>

www.bdigital.ula.ve



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

**EFECTO DE LA ABRASIÓN SELECTIVA EN EL TRATAMIENTO DE  
FLUOROSIS DENTAL CON BLANQUEAMIENTO E INFILTRACIÓN CON  
RESINA**

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Odontólogo

Autores:

Br. Sebastián Antonio Ramírez Quintero  
Br. Andrea Natasha Pereira Parra

Tutor: Od. Esp. PhD Víctor José Setién Duin

Mérida – Venezuela, 2025

**RESUMEN**

**Introducción:** La Fluorosis Dental es una hipomineralización del esmalte dental o de la dentina producida por la ingestión crónica de cantidades excesivas de fluoruros durante el período en que los dientes se están desarrollando. La cual puede afectar el color, la estructura del esmalte y provocar una apariencia antiestética y los pacientes pueden sentir placer o vergüenza. **Objetivo:** Evaluar el efecto del tratamiento con microabrasión mecánica después del blanqueamiento dental y antes de la infiltración con resina en el enmascaramiento de las manchas de FD versus la sólo utilización de blanqueamiento dental e infiltración con resina. **Metodología:** esta investigación fue explicativa, prospectiva, de test robusto, experimental de tipo series cronológicas múltiples, con dos grupos de estudio. En el cual se evaluó al momento inicial, post blanqueamiento y post infiltración de resina para evaluar la evolución que ha tenido la lesión. La muestra de estudio estuvo conformada por pacientes mayores de edad con FD, que acudieron a la clínica de operatoria de la FOULA, estado Mérida. **Resultados:** Según los valores de discrepancia cromática ( $\Delta E2000$ ), hubo una tendencia progresiva y significativa a su disminución, en ambos grupos, a medida que avanzaba el protocolo terapéutico, indicando una mejora en la uniformidad del color dental. También se encontró que hubo una tendencia progresiva hacia categorías cromáticas más favorables, conforme avanzaron las intervenciones aplicadas. El uso de microabrasión selectiva no dio resultados diferentes a la no utilizarla. **Conclusiones:** La abrasión combinada con blanqueamiento e infiltración es una estrategia mínimamente invasiva, eficaz y altamente aceptada para mejorar la estética dental en pacientes con FD .

**Palabras clave:** Fluorosis dental, blanqueamiento dental ambulatorio, abrasión del esmalte, resina infiltrada.

## ABSTRACT

**Introduction:** Dental fluorosis (DF) is a hypomineralization of tooth enamel or dentin caused by the chronic ingestion of excessive amounts of fluoride during the period of tooth development. This can affect the color and structure of the enamel, causing an unsightly appearance, and may cause patients to experience discomfort or embarrassment. **Objective:** To evaluate the effect of mechanical microabrasion treatment, dental bleaching and resin infiltration on masking DF stains versus the use of only dental bleaching and resin infiltration. **Methodology:** This was an explanatory, prospective, robust, and experimental study of multiple time series with two study groups. Patients were evaluated at baseline, post-whitening, and post-resin infiltration to assess the progression of the lesion. The study sample consisted of adult patients with DF who attended the FOULA surgical clinic in the state of Mérida, Venezuela. **Results:** According to the color discrepancy values ( $\Delta E2000$ ), there was a progressive and significant tendency toward decrease in both groups as the therapeutic protocol progressed, indicating an improvement in tooth color uniformity. A progressive trend toward more favorable color categories was also found as the interventions applied progressed. **Conclusions:** Abrasion combined with bleaching and infiltration is a minimally invasive, effective, and highly accepted strategy for improving dental aesthetics in patients with DF.

**Keywords:** Dental fluorosis, outpatient tooth whitening, enamel abrasion, infiltrated resin.

## INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental (FD) es una hipomineralización del esmalte dental o de la dentina producida por la ingestión crónica de cantidades excesivas de fluoruros durante el período en que los dientes se están desarrollando. La FD no es una enfermedad que pueda causar dolor o malestar evidentes, pero puede afectar el color y la estructura del esmalte y puede provocar una apariencia antiestética. Los pacientes con dicha afectación pueden sentir placer o vergüenza, e incluso depresión y estrés, lo que resulta en una disminución de la confianza en sí mismos, la autoestima de los pacientes y sonrisas ocultas.

Se ha demostrado que el principal determinante de la prevalencia y severidad de la FD es la concentración de fluoruros en el agua consumida por lactantes y niños durante los primeros cinco años de vida. Las investigaciones en áreas con o sin la adición de fluoruro en el agua potable han identificado cuatro fuentes que aumentan el riesgo de FD, que son: agua potable fluorada, suplementos de fluoruros, fluoruros tópicos y fórmula recetada para niños.

La mejor medida preventiva para la FD es el control de la ingesta de fluoruros; no obstante, cuando ésta ya está instalada y causa problemas estéticos al paciente, existen algunas técnicas mínimamente invasivas como blanqueamiento dental ambulatorio, blanqueamiento dental en oficina, microabrasión, infiltración con resina de baja viscosidad y, técnicas más invasivas como carillas en resina o carillas en porcelana y coronas dentales. El blanqueamiento dental se considera el tratamiento de elección para reducir la insatisfacción de los pacientes con la decoloración de los dientes, debido a su abordaje no invasivo y bajo costo.

No obstante, la técnica de infiltración de resina de baja viscosidad es una tecnología que funciona según el principio de perfusión del esmalte poroso con la resina por acción capilar y por lo tanto, ayuda a detener la progresión de la lesión al ocluir las microporosidades que pueden actuar como vías de difusión para los ácidos y

materiales disueltos. Esta técnica tiene como objetivo crear una barrera de difusión dentro de la lesión y no en la superficie de la lesión.

Este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de la combinación del blanqueamiento dental ambulatorio, la microabrasión del esmalte y la infiltración con resina para el tratamiento de la FD, que se llevó a cabo en la Clínica de Operatoria Dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes (FOULA), donde se atienden pacientes con necesidades estéticas, y que puedan presentar lesiones de FD.

Esta investigación será de tipo explicativo, con un diseño prospectivo, longitudinal, de test robusto, experimental de tipo series cronológicas múltiples; en este experimento se conformarán dos grupos de estudio. En el cual se evaluará a los 15 días y 21 días para determinar la evolución que ha tenido la lesión. La muestra de estudio estará conformada por pacientes mayores de edad con FD, que acuden a la clínica de operatoria de la FOULA, estado Mérida.

El plan de análisis de resultados para este trabajo de grado, se realizó con el análisis descriptivo de la severidad de la FD, registrado a través de tablas de distribución de frecuencia; posteriormente, se determinó la efectividad de la combinación del blanqueamiento dental Whitekey Home® con abrasión del esmalte e infiltración de resina de baja viscosidad Icon®.

El presente trabajo especial de grado está estructurado en tres capítulos: en el primer capítulo, está el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y se argumentan las razones que justifican el estudio. El segundo capítulo hace referencia al marco teórico, con los antecedentes y los fundamentos conceptuales.

El tercer capítulo contiene al marco metodológico, se describe el enfoque, tipo y diseño de la investigación, la población de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de la información y, para cerrar el capítulo, se describe el procedimiento usado para el análisis de los datos.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 4.1 Definición y contextualización del problema

La primera descripción sistemática de cambios en el esmalte por niveles tóxicos de fluoruros fue dada por Black y McKay (1916) quienes introdujeron el término de “esmalte moteado” (1). Actualmente se conoce como Fluorosis Dental (FD). La FD es una hipoplasia o hipomineralización del esmalte dental o de la dentina producida por la ingestión crónica de cantidades excesivas de fluoruros durante el período en que los dientes se están desarrollando (2).

Se ha demostrado que el principal determinante de la prevalencia y severidad de la FD es la concentración de fluoruros en el agua consumida por lactantes y niños durante los primeros cinco años de vida (3). Las investigaciones en áreas con o sin la adición de fluoruro en el agua potable han identificado cuatro fuentes que aumentan el riesgo de FD, que son: agua potable fluorada, suplementos de fluoruros, fluoruros tópicos (especialmente pastas dentales con fluoruros) y fórmula recetada para niños. Además, algunos alimentos industrializados para niños también pueden tener una contribución importante al consumo diario de fluoruros (4).

El esmalte afectado por FD se ha caracterizado por ser una estructura alterada propensa a fracturarse y desgastarse(5). Clínicamente se presenta como tonalidades que varían de blanco a parduzco (6). Histológicamente, el tejido presenta áreas subsuperficiales hipomineralizadas confinadas a pocos micrómetros de la superficie mineralizada externa, lo que aumenta la dificultad de tratar las porosidades superficiales desde el exterior de los dientes, de la manera más conservadora posible(7). Ópticamente, la FD se caracteriza por la hipomineralización del esmalte dental, que se observa como manchas y estrías, opacas blancas difusas, simétricas y descoloridas. Las lesiones en la superficie del esmalte, como cráteres, porosidad y áreas marrones, a menudo ocurren en las formas más graves de FD (8). Dependiendo de la cantidad de absorción de fluoruros, la duración de la exposición a los fluoruros y la etapa de la amelogénesis, la gravedad de los síntomas varían y requiere diferentes medidas (6).

La FD no es una enfermedad que pueda causar dolor o malestar evidentes, pero puede afectar el color y la estructura del esmalte y puede provocar una apariencia antiestética, especialmente si la decoloración o los cráteres están en las regiones visibles de la cara vestibular de los dientes anteriores con FD. Varios estudios informaron que los pacientes con FD pueden sentir displacer o vergüenza (9), e incluso depresión y estrés, lo que resulta en una disminución de la confianza en sí mismos, la autoestima de los pacientes y el uso de sonrisas ocultas, que es más probable que lleve a la depresión (10).

El control de la ingesta de fluoruros es la mejor medida preventiva para la FD, sin embargo, cuando ésta ya está instalada y causa problemas estéticos al paciente, algunas técnicas de tratamiento están descritas en la literatura y dependerán de la gravedad de

la afección. Los criterios de clasificación de la FD desarrollados por el Índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI) son muy apropiados para determinar el tipo de tratamiento, en función de los aspectos biológicos de la FD, permitiendo clasificar a los individuos en categorías: leve (TFI = 1-3), moderada (TFI = 4-5) y grave (TFI = 6-9) (4).

Ahora bien, muchas técnicas de tratamiento para la FD han sido realizadas para mejorar la apariencia estética, entre ellas tenemos, técnicas mínimamente invasivas como blanqueamiento dental ambulatorio, blanqueamiento dental en oficina, microabrasión, infiltración con resina de baja viscosidad y, técnicas más invasivas como carillas en resina o carillas en porcelana y coronas (10).

El blanqueamiento dental se considera el tratamiento de elección para reducir la insatisfacción de los pacientes con la decoloración de los dientes, debido a su abordaje no invasivo y bajo costo, en comparación con otros procedimientos en odontología, además de ser un tratamiento eficaz y seguro (11,12). Entre las técnicas de blanqueamiento dental, el blanqueamiento en casa con peróxido de carbamida al 10% y con cubetas personalizadas está más indicado que las técnicas en la oficina, ya que es un protocolo fácil, más económico y requiere menos tiempo en el consultorio que el blanqueamiento en oficina (13). En la actualidad, se ha demostrado que el blanqueamiento dental logra enmascarar lesiones de FD (9,14,15).

La técnica de infiltración de resina (IR) es una tecnología novedosa que cierra la brecha entre la prevención y la restauración de las lesiones de caries. Se comercializa bajo el nombre comercial Icon® (DMG America Company, Englewood, NJ) en dos formas diferentes: kits de superficie proximal y superficie vestibular. La infiltración de resina funciona según el principio de perfusión del esmalte poroso con la resina por

acción capilar y, por lo tanto, ayuda a detener la progresión de la lesión al ocluir las microporosidades que pueden actuar como vías de difusión para los ácidos y materiales disueltos. Esta técnica tiene como objetivo crear una barrera de difusión dentro de la lesión y no en la superficie de la lesión (16).

La IR puede prevenir la progresión posterior de lesiones y manchas del esmalte después del blanqueamiento, ya que este tratamiento ocluye las microporosidades dentro del esmalte con una resina de un coeficiente de refracción de luz similar al del esmalte, dejando las manchas por porosidades indetectables, mediante la infiltración con resinas fotopolimerizables de baja viscosidad que han sido optimizadas para una rápida penetración en el esmalte poroso. Ya se ha demostrado el rendimiento o la eficacia de enmascaramiento de la IR en el esmalte hipomineralizado o cariado, pero se dispone de poca información sobre la evaluación sistemática del efecto gradual de la IR en el tratamiento de la FD (10).

En la actualidad, se presentan diversos tratamientos para las lesiones de FD; en primera instancia, es necesario un correcto diagnóstico, determinar el estadio de la lesión y elegir el tratamiento indicado. El desconocimiento de tratamientos mínimamente invasivos conlleva a realizar procedimientos restaurativos con carillas o coronas generando mayor desgaste del esmalte dental, lo que acelera la destrucción del diente a edades tempranas (17).

Por lo tanto, siendo la Clínica de Operatoria Dental de la FOULA un sitio donde se atienden varios pacientes con necesidades estéticas, quienes pueden presentar lesiones producidas por FD, surge la siguiente interrogante: ¿cuál sería la efectividad de la combinación de blanqueamiento dental ambulatorio Whitekey Home® con

abrasión del esmalte e infiltración de resina de baja viscosidad versus sólo blanqueamiento dental ambulatorio e infiltración con resina, para pacientes atendidos con FD de leve a moderada?

## 4.2 Objetivos de la investigación

**4.2.1 Objetivo general:** Evaluar el efecto del tratamiento con microabrasión mecánica, blanqueamiento dental y de la infiltración con resina en el enmascaramiento de las manchas de FD versus la sólo utilización de blanqueamiento dental e infiltración de resina.

### 4.2.2 Objetivos específicos:

- Determinar el efecto del tratamiento de las manchas en los dientes con FD a base de microabrasión mecánica después del blanqueamiento dental y antes de la infiltración con resina versus el sólo uso de blanqueamiento dental e infiltración de resina.
- Determinar la existencia de mejores resultados del tratamiento con microabrasión mecánica después del blanqueamiento dental y antes de la infiltración con resina versus el sólo uso blanqueamiento dental e infiltración de resina, en términos de métodos instrumental, visual y de satisfacción de los pacientes.
- Estimar el nivel de mejoría de la FD con las técnicas convencional e innovadora utilizadas.

### **4.3 Hipótesis**

Se presentan de la siguiente manera:

$H_0$ : Si se realiza tratamiento con microabrasión mecánica después del blanqueamiento dental y antes de la infiltración con resina, se obtiene igual enmascaramiento de las manchas que si sólo se utiliza blanqueamiento dental e infiltración de resina.

$H_1$ : Si se realiza tratamiento con microabrasión mecánica después del blanqueamiento dental y antes de la infiltración con resina, se obtiene mejor enmascaramiento de las manchas que si sólo se utiliza blanqueamiento dental e infiltración de resina.

### **4.4 Justificación**

La apariencia estética de las personas es muy importante para su autoestima y desenvolvimiento social. La sonrisa es una expresión de bienestar y disfrute humano, el cual todos queremos compartir y recibir. Las personas que tienen defectos y manchas en los dientes tienden a evitar sonreír o dejarse ver los dientes, causando alteraciones del comportamiento social, incluso de la autoestima.

La FD causa manchas y perforaciones en el esmalte. Debido a que antiguamente para el tratamiento de Fluorosis Dental se usaban tratamientos más invasivos como

macro abrasión, carillas o coronas dentales, es pertinente integrar como una alternativa el tratamiento con blanqueamiento dental y resina infiltrada, por ser abordajes mínimamente invasivos.

De igual manera, en la bibliografía encontrada, se habla de la combinación de técnicas para el tratamiento de la FD, como microabrasión mecánica y química y blanqueamiento dental, microabrasión y resina infiltrada; no obstante, son muy pocos los estudios realizados que combinen la técnica de blanqueamiento dental ambulatorio con microabrasión e infiltración de resina. En cuanto a la microabrasión, existen principalmente dos tipos de técnicas para realizarla. Por una parte, la técnica química, basada en HCl al 18%, que fue la primera propuesta, y que aún se fabrica y utiliza un gran número de especialistas debido a su bajo costo y a los satisfactorios resultados clínicos en la eliminación de manchas superficiales del esmalte, aunque algunos autores discuten su alta toxicidad. La segunda técnica de microabrasión es la químico-mecánica, que ha sufrido diversas modificaciones, utilizando diferentes tipos y concentraciones de ácidos, aunque la más utilizada actualmente se basa en ácido clorhídrico al 6% y se asocia con partículas de carburo de silicio, encontrándose diferentes productos con esta formulación (18).

Por otra parte, es significativo realizar esta investigación ya que no se han reportado estudios sobre esta técnica mínimamente invasiva en el estado Mérida, siendo este estado una zona endémica de FD. Además, será útil para la comunidad odontológica, al determinarse la efectividad del tratamiento para la FD con la combinación del blanqueamiento dental ambulatorio, abrasión del esmalte e infiltración de resina, como un método efectivo, seguro, económico y de fácil acceso.

Para el paciente resulta de gran valor, porque al evaluar su satisfacción, se puede demostrar que el tratamiento es efectivo, con lo que se evitar que los pacientes se sometan a tratamientos invasivos que aceleran la destrucción del diente de manera prematura.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

##### **Enmascaramiento del color de manchas blancas fluoróticas mediante infiltración de resina**

El estudio de Garg y Chavda (2020) aborda el enmascaramiento estético de manchas blancas por fluorosis leve-moderada mediante un protocolo mínimamente invasivo que combina blanqueamiento e infiltración de resina (Icon). En tres pacientes (18 puntos de evaluación en incisivos superiores), los autores midieron el cambio de color con análisis fotográfico digital (valores CIE  $L^*a^*b^*$  y  $\Delta E00$ ) en cuatro momentos: preoperatorio, post-blanqueamiento, post-infiltración y seguimiento a 12 meses. La técnica clínica incluyó acondicionamiento con HCl al 15%, aplicación de etanol y resina TEGDMA, con una primera infiltración de 3 minutos y una segunda de un minuto.

Los resultados mostraron mejoras clínicas y objetivas tras la infiltración, con diferencias estadísticamente significativas de  $\Delta E00$  entre todas las fases ( $p<0.001$ ) y estabilidad del enmascaramiento a 12 meses (post-infiltración vs. 12 meses:  $p=0.642$ ). El trabajo concluye que la infiltración, tras el blanqueamiento, camufla eficazmente las opacidades fluoróticas y que la cuantificación fotográfica es un método práctico, reproducible y útil para el seguimiento del color. Este antecedente respalda el uso de protocolos conservadores basados en blanqueamiento + infiltración para el manejo estético de la fluorosis. (19)

## **Optimización del procedimiento de infiltración de resina en lesiones de hipomineralización molar-incisiva**

Torres *et al.* (2024), presentaron la técnica Infiltration Monitoring by Transillumination (IMT), que combina etanol y transiluminación para guiar en tiempo real la apertura de la lesión y la penetración de la resina. Aplicada tras blanqueamiento dental, esta estrategia permitió un enmascaramiento estético más predecible, con menor desgaste de esmalte y mejor control clínico del proceso. Los autores concluyen que la IMT aumenta la eficacia y la predictibilidad de la infiltración, aportando un enfoque conservador y más estable para el tratamiento de defectos del esmalte. (20)

## **Efecto de combinar diferentes modalidades mínimamente invasivas para el tratamiento de Fluorosis Dental leve: un estudio *en vivo***

Ghanem O, Elezz A, Ghoniem A, en el año 2023, evaluaron la eficiencia de distintos tratamientos en el mejoramiento estético de dientes con Fluorosis Dental leve. 4 pacientes con 48 lesiones leves fueron asignados aleatoriamente para 4 distintos tratamientos. El primero es blanqueamiento dental, el segundo microabrasión y blanqueamiento dental, el tercero blanqueamiento dental y resina infiltrada y, el cuarto microabrasión, blanqueamiento dental y resina infiltrada. Los parámetros del color y el cambio de color visible fueron medidos con un espectrofotómetro. Todos los tratamientos mostraron un cambio significante de color comparados con el inicio. Sin embargo, el cambio de color más alto fue registrado en las modalidades que implicaban el tratamiento con resina infiltrada. (21)

## **Abordaje clínico mínimamente invasivo de Fluorosis Dental en estadios de TF1 a TF5: Revisión sistemática**

Covaleda J, Torres A, *et al.*, en el año 2021, determinaron cual es el tratamiento mínimamente invasivo y estético para la Fluorosis Dental en los estadios 1 a 5 según

el índice de Thylstrup and Fejerskov, descritos en la literatura. Se seleccionaron 22 artículos publicados desde 2009 hasta diciembre de 2018 en Embase, Science Direct, Pubmed y EBSCO. El tratamiento más efectivo para lesiones en estadios TF1 y TF2 fue aclaramiento dental con peróxido de carbamida a 15% o peróxido de hidrógeno a 35% durante tres sesiones de 15 minutos cada una, reforzado con peróxido de carbamida a 10%. Para estadios TF3 y TF4 fue microabrasión con ácido clorhídrico al 6% y carburo de silicio y/o con aclaramiento dental. Para lesioneTF5 fue la técnica combinada de macro y microabrasión con ácido fosfórico a 37% o ácido clorhídrico a 6%, 15% y 18%, aclaramiento y aplicación de resina infiltrante. (17)

**Eficacia clínica de la técnica de infiltración de resina sola o en combinación con microabrasión y blanqueamiento en el consultorio en adultos con manchas de fluorosis de leves a moderadas**

Saxena et al., (2021) realizaron una investigación para evaluar la eficacia clínica de la técnica de infiltración de resina, sola o en combinación con microabrasión y blanqueamiento en consultorio, en adultos con manchas de fluorosis leves a moderadas en dientes maxilares anteriores permanentes al cabo de un mes. Para ello, se valoraron un total de 30 pacientes con manchas de fluorosis sin fóvea en dientes maxilares anteriores, que se clasificaron como leves (n= 15) y moderadas (n= 15). Cada grado se subdividió en tres grupos: Grupo A, Grupo B y Grupo C. Grupo 1: Leve (puntuación 2); subgrupo A: infiltración de resina (n= 5 pacientes); subgrupo B: microabrasión seguida de infiltración de resina (n = 5 pacientes); subgrupo C: microabrasión y blanqueamiento seguidos de infiltración de resina después de 2 semanas (n= 5 pacientes). Grupo 2: moderado (puntuación 3), subgrupo A: infiltración de resina (n= 5 pacientes), subgrupo B: microabrasión seguida de infiltración de resina (n= 5 pacientes), y subgrupo C: microabrasión y blanqueamiento seguido de infiltración de resina a las 2 semanas (n= 5 pacientes) (22).

La microabrasión se realizó con el kit Opalustre de Ultradent según las instrucciones del fabricante. Se realizó blanqueamiento en consulta con Pola con SDI e infiltrante Icon. Se registraron la puntuación de tinción, la puntuación de mejoría en

la apariencia, la necesidad de tratamiento adicional, la puntuación de satisfacción del paciente y la sensibilidad dental inmediatamente después del tratamiento, a las 24 y 72 horas. La puntuación media de apariencia en el Grupo 1A fue de 73,60; en el Grupo 1B, de 72,87; en el Grupo 1C, de 65,27; en el Grupo 2A, de 68,00; en el Grupo 2B, de 72,93; y en el Grupo 2C, de 84,73. Hubo una diferencia significativa en la sensibilidad dental media inmediatamente después del tratamiento entre los Grupos 1A, 1B, 1C, 2A, 2B y 2C. Se observó una diferencia significativa en la sensibilidad dental media después de 24 horas entre los Grupos 1A, 1B, 1C, 2A, 2B y 2C. Los autores concluyen que la técnica de infiltración de resina, combinada con blanqueamiento y microabrasión, resultó eficaz en el tratamiento de la fluorosis dental (22).

### **Comparación objetiva de tres diferentes modalidades de tratamiento en el mejoramiento estético de mediana a moderada Fluorosis Dental: ensayo clínico aleatorizado**

Quadros *et al.* (2021), realizaron un estudio para comparar y evaluar el mejoramiento estético de mediana a moderada Fluorosis Dental con resina infiltrada, blanqueamiento vital y blanqueamiento con láser de diodo, inmediatamente luego del tratamiento, después de un mes y después de 6 meses. Seleccionaron 16 pacientes y se hizo una aleatorización simple para separar los grupos. El mejoramiento estético postratamiento fue evaluado usando análisis de imágenes digitales con Adobe Photoshop Software y el cambio de color ( $\Delta E$ ) fue calculado. Como resultado obtuvieron las mediciones de los tres tratamientos tuvieron mejorías y el grupo de blanqueamiento vital obtuvo un poco mejor resultado que los otros grupos. (23)

### **Infiltración de resina para el tratamiento de la Fluorosis Dental – 1 año de seguimiento**

Zotti F, Albertini L, Tomizioli N, et al, en el año 2020, evaluaron la efectividad de la infiltración de resina en términos de la eliminación de la lesión, tendencia a la sensibilidad dental y la satisfacción de los pacientes en el tiempo. 200 lesiones de Fluorosis Dental fueron tratadas usando ICON resina infiltrada (DMG, Hamburgo,

Alemania). Los parámetros relacionados al paciente fueron acumulados por un interrogador y analizado s la insatisfacción estética de las lesiones y la sensibilidad dental después del tratamiento. Todas las lesiones desaparecieron después de un solo tratamiento y el dolor o sensibilidad dental fue reportado durante las primeras 72 horas y luego desaparecieron. Por lo que la infiltración con resina fue encontrada como una técnica efectiva para la eliminación de lesiones con resultados estables en el tiempo. (25)

### **Manejo estético mínimamente invasivo de la Fluorosis Dental: reporte de un caso**

Wang, Meng y Meng (2020), realizaron una investigación para describir el uso de la técnica estética mínimamente invasiva en una paciente de 22 años de edad con moderada Fluorosis Dental. El plan de tratamiento incluía microabrasión de esmalte, blanqueamiento dental ambulatorio por dos semanas y seguido por resina infiltrada en cada diente bajo aislamiento absoluto. Luego de un seguimiento de dos años, la evaluación de la apariencia estética del paciente reveló que los dientes afectados por la Fluorosis Dental pueden ser tratados con éxito con una técnica mínimamente invasiva con microabrasión, blanqueamiento dental ambulatorio y resina infiltrada. (26)

### **Intervenciones en el manejo de la Fluorosis Dental: una revisión sistemática**

Shahroom, Mani y Ramakrishnan (2019), determinaron que la resina infiltrada con mayor tiempo de infiltración es el mejor tratamiento para el abordaje de la Fluorosis Dental. En este estudio se buscó en la literatura desde agosto de 1998 hasta agosto de 2019 artículos con respecto al manejo de la Fluorosis Dental. Los filtros fueron modificados a ensayo controlado aleatorio, ensayo clínico, investigación con sujetos humanos, y artículos completos en texto libre. Fueron seleccionados 5 estudios donde incluyeron un total de 304 pacientes que fueron tratados con microabrasión, blanqueamiento dental, resina infiltrada, o la combinación de microabrasión y blanqueamiento dental y, resina infiltrada con blanqueamiento dental. Los resultados obtenidos fueron que la microabrasión tuvo menor efecto estético que el

blanqueamiento dental, mientras que la resina infiltrada mostró un mejor efecto estético que el blanqueamiento dental. La resina infiltrada con mayor tiempo de infiltración y blanqueamiento dental es la mejor opción de tratamiento para Fluorosis Dental. (27)

**Efecto del tratamiento del blanqueamiento dental ambulatorio y resina infiltrada en el estado estético y psicológico de pacientes con fluorosis dental: un estudio prospectivo**

Pan *et al.* (2019), evaluaron el efecto de la combinación de las técnicas de blanqueamiento dental ambulatorio y la infiltración de resina en diferentes grados de severidad de Fluorosis Dental para un futuro análisis de los cambios psicológicos en los pacientes. En esta investigación participaron 22 pacientes con Fluorosis Dental. El efecto del tratamiento fue evaluado por cuestionarios incluyendo la evaluación subjetiva de los pacientes de los cambios de los dientes y el estado psicológico antes y después del tratamiento. Como resultados obtuvieron que los pacientes previos al tratamiento estaban insatisfechos, luego del tratamiento el 58.82 estuvo satisfecho y el 23.53 muy satisfecho con los resultados. Concluyeron que el estudio demuestra un efecto estético positivo del tratamiento de blanqueamiento dental casero y resina infiltrada y un gran mejoramiento en disconformidades psicológicas. (10)

**Blanqueamiento dental mejora el efecto de enmascaramiento la Fluorosis Dental con resina infiltrada: ensayo clínico aleatorizado**

Schoppmeier *et al.* (2018), evaluaron el nivel de enmascaramiento dental de pacientes con Fluorosis Dental usando solo resina infiltrada o la combinación de resina infiltrada con blanqueamiento dental ambulatorio. Se seleccionaron 27 pacientes aleatoriamente, se dividió el grupo en grupo control y grupo tratado. El grupo tratado recibió blanqueamiento ambulatorio por dos semanas mientras que el grupo control blanqueamiento placebo. Luego de las dos semanas ambos grupos recibieron tratamiento con resina infiltrada. Se tomaron fotografías estandarizadas al inicio, luego del blanqueamiento, antes y después de la infiltración con resina, y después de 1, 3 y 6 meses y se evaluó el cambio de color ( $\Delta E$ ) y la satisfacción del paciente usando VAS.

Encontraron que la resina infiltrada sola puede enmascarar eficazmente Flurosis Dental de mediana a moderada severidad y si se combina con blanqueamiento dental ambulatorio ofrece una mejora significativa el enmascaramiento dental.(28)

### **Intervenciones para la fluorosis dental: una revisión sistemática**

Di Giovanni *et al.* (2018), encontraron que la infiltración de resina parece ser el mejor tratamiento para lesiones de Flurosis Dental de mediana a moderada severidad seguido por blanqueamiento dental y por último micorabrasión. En este estudio nueve bases de datos fueron consultadas para estudios aleatorios. Seis estudios con un total de 348 pacientes con una media de edad de 17.7 años tratados con blanqueamiento dental, microabrasión e infiltración de resina fueron incluidos. La evidencia de menor calidad indica que la microabrasión obtuvo un menor resultado estético comparado con el blanqueamiento dental. La evidencia de mayor calidad indica que en comparación con el blanqueamiento dental, la infiltración de resina obtuvo mejores resultados estéticos, o la combinación de resina infiltrada y blanqueamiento dental. Llegando a la conclusión que la infiltración de resina parece ser el tratamiento más prometedor para la Flurosis Dental, seguido por el blanqueamiento dental y microabrasión. (14)

### **Una comparación de varias técnicas mínimamente invasivas para la eliminación de manchas de Flurosis Dental en niños**

Gupta, Dhingra, Chaudhuri y Gupta (2017), evaluaron y compararon la efectividad de técnicas mínimamente invasivas para la remoción de manchas de Flurosis Dental en niños. 90 niños fueron seleccionados. La muestra de estudio fue equitativa y aleatorizada dividida en tres grupos. Los resultados fueron que el blanqueamiento dental ambulatorio al 35% de peróxido de hidrogeno, seguido por blanqueamiento dental 44% de peróxido de carbamida fueron igual de efectivos para la eliminación de las manchas. Sin embargo, el blanqueamiento con 5% de hipoclorito de sodio no pudo remover completamente las manchas moderadas de Flurosis Dental. Concluyendo que el blanqueamiento dental y la microabrasión del esmalte se pueden considerar como una interesante alternativa en comparación a procedimientos convencionales. (29)

## **Tratamiento de manchas de Fluorosis usando la técnica de resina infiltrada: 14 meses de seguimiento**

Cocco, Lund, Torre y Martos (2016), reportaron un caso clínico de manchas de Fluorosis moderada tratada con infiltración de resina de baja viscosidad. Una mujer de 26 años diagnosticada con Fluorosis Dental moderada fue tratada con resina infiltrada ICON (DMG, Hamburgo, Alemania). Este estudio demostró que la infiltración de resina es un tratamiento conservador que mejora la apariencia estética de las manchas blancas debido a Fluorosis Dental moderada y mostró una estabilidad adecuada dentro de 14 meses de seguimiento. (30)

## **Infiltración de resina para el mejoramiento estético de mediana a moderada Fluorosis Dental: Seguimiento de seis meses: Reporte de un caso**

Auschill, Schmidt y Arweiler (2015), determinaron si las áreas fluoradas de los dientes pueden ser tratadas exitosamente con resina infiltrada y si los resultados son longevos. Se atendió una mujer de 24 años diagnosticada con Fluorosis Dental de mediana a moderada severidad. Inicialmente se realizó blanqueamiento dental ambulatorio para igualar el sustrato de áreas no afectadas y así mejorar el aspecto estético de los dientes afectados. Luego se realizó el tratamiento con resina infiltrada. Este reporte de caso demostró que la infiltración de resina es una opción agradable para este tipo de decoloraciones dentales y es mejor que elegir procedimientos más invasivos y convencionales. (31)

## **Tratamiento mínimamente invasivo para el manejo estético de Fluorosis Dental severa: reporte de un caso**

Wang, Sa, Liang y Jiang (2013), describen una técnica mínimamente invasiva para el tratamiento de severo de Fluorosis Dental en esmalte con una superficie de aspecto marrón y pequeños defectos. Una mega abrasión y microabrasión selectiva fueron realizadas para recrear macro y micro morfología, seguido por blanqueamiento en oficina (opalescence Boost 38% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Ultradent Products) para disminuir el color

marrón oscuro de los dientes, luego por dos semanas 8 jeringas de 10% de peróxido de carbamida (Ultradent Products). Por último, se colocó infiltración de resina (Icon, DMG products). Concluyeron que el tratamiento de abrasión al esmalte seguido por blanqueamiento dental e infiltración parece ser un tratamiento mínimamente invasivo para la Fluorosis Dental.(32)

## **2.2 Bases conceptuales**

### **2.2.1 Fluorosis Dental**

La FD es una anomalía en el desarrollo del esmalte debido a la excesiva ingesta de fluoruro durante la formación de los tejidos dentales y, se caracteriza principalmente por la hipomineralización y mayor porosidad de la estructura del esmalte (24). La severidad de la FD depende en cuando y por cuanto tiempo la sobreexposición de ocurrió, la respuesta del individuo, peso, grado de actividad física, factores nutricionales y el crecimiento óseo. El periodo de riesgo estético en dientes permanentes es entre 20 y 30 meses de edad. (33)

#### *2.2.1.1 Causas de la Fluorosis Dental*

La hipoplasia endémica de los dientes permanentes conocida como Fluorosis Dental es una enfermedad transmitida por agua asociada a la ingesta de cantidades toxicas de fluoruro en el agua usada para cocinar y beber durante el periodo de calcificación de los dientes afectados (34) Otros factores que pueden incrementar la susceptibilidad individual de Fluorosis Dental son la altitud (35) y la malnutrición (36). La toxicidad de los fluoruros depende de la dosis total ingerida, la duración de la exposición, el estado nutricional y la respuesta del organismo. Entre estos factores, la cantidad de fluoruros ingeridos es el de mayor riesgo. (37)

#### *2.2.1.2 Grados de severidad de Fluorosis Dental*

La Fluorosis Dental, una hipoplasia o hipomineralización del esmalte dental o la dentina, varía en intensidad desde estrías blanquecinas apenas perceptibles hasta hendiduras y manchas confluentes. En las encuestas se han utilizado varios índices o sistemas de clasificación para medir la presencia y la gravedad de la Fluorosis del esmalte(3)

Podemos encontrar diferentes clasificaciones de la severidad de la Fluorosis Dental, la clasificación de Dean es una de ellas, con el método de Dean, cada individuo recibe una puntuación correspondiente al aspecto clínico del segundo diente más gravemente afectado en la boca.(3)

#### Criterios para el Sistema de Clasificación de Dean para la Fluorosis Dental

Criterios de Clasificación Normal (0) El esmalte representa el tipo habitual de estructura semivitriforme translúcida. La superficie es lisa, brillante y, por lo general, de un color blanco pálido y cremoso. Cuestionable (0.5) El esmalte revela ligeras aberraciones de la translucidez del esmalte normal, que van desde unas pocas manchas blancas hasta ocasionales motas blancas (Esta clasificación se utiliza en aquellos casos en los que no se justifica un diagnóstico definitivo de la forma más leve de Fluorosis y no se justifica una clasificación de "normal"). Muy leve (1) Áreas pequeñas, opacas y blancas como el papel esparcidas irregularmente sobre el diente, pero que no involucran tanto como aproximadamente el 25 por ciento de la superficie del diente. Con frecuencia se incluyen en esta clasificación los dientes que no muestran más de 1-2. mm de opacidad blanca en la punta de la cima de las cúspides de los bicúspides o segundos molares. Leve (2) Las áreas blancas opacas en el esmalte de los dientes son más extensas, pero no involucran tanto como el 50 por ciento del diente. Moderada (3) Todas las superficies del esmalte de los dientes se ven afectadas, y las superficies sujetas a desgaste muestran desgaste. La mancha marrón es con frecuencia una característica desfigurante. Severa (4) Todas las superficies del esmalte se ven afectadas y la hipoplasia es tan marcada que la forma general del diente puede verse afectada. El principal signo diagnóstico de esta clasificación son las hendiduras

discretas o confluentes. Las manchas marrones están muy extendidas y los dientes suelen presentar un aspecto similar a la corrosión. (38)

Thylstrup y Fejerskov, en 1978, propusieron un nuevo sistema de clasificación que incluía 10 puntuaciones de Fluorosis diseñadas para caracterizar el aspecto macroscópico de los dientes en relación con la condición histológica subyacente del esmalte implicada en cada puntuación. (39)

Puntuación	Criterios
<b>0</b>	Permanece la translucidez normal del esmalte después de un secado prolongado al aire
<b>1</b>	Líneas blancas estrechas ubicadas correspondientes a los periquematis
<b>2</b>	Superficies lisas: Líneas de opacidad más pronunciadas que siguen a los periquematis. Ocasionalmente confluencia de líneas adyacentes. Superficies oclusales: Áreas dispersas de opacidad.
<b>3</b>	Superficies lisas: Fusión y áreas nubladas irregulares de opacidad. Dibujo acentuado de periquematis a menudo visible entre opacidades. Superficies oclusales: Áreas confluentes de marcada opacidad. Las áreas desgastadas parecen casi normales, pero generalmente están circunscritas por un borde de esmalte opaco.
<b>4</b>	Superficies lisas: Toda la superficie presenta una marcada opacidad o aparece de color blanco calcáreo. Las partes de la superficie expuestas al desgaste parecen menos afectadas. Superficies oclusales: Toda la superficie presenta una marcada opacidad. El desgaste suele ser pronunciado poco después de la erupción.

<b>5</b>	Superficies lisas y superficies oclusales: Toda la superficie muestra una marcada opacidad con pérdida focal del esmalte más externo (Hendiduras).
<b>6</b>	Superficies lisas: los hoyos están dispuestos regularmente en bandas horizontales < 2 mm de extensión vertical Superficies oclusales: Las áreas confluentes < 3 mm de diámetro presentan pérdida de esmalte. Marcado desgaste.
<b>7</b>	Superficies lisas: pérdida del esmalte más externo en áreas irregulares que involucran < 1/2 de toda la superficie Superficies oclusales: cambios en la morfología causados por la fusión de hoyos y el marcado desgaste.
<b>8</b>	Superficies lisas y oclusales: pérdida del esmalte más externo que afecta a > 1/2 de la superficie.
<b>9</b>	Superficies lisas y oclusales: pérdida de la parte principal del esmalte con cambio en el aspecto anatómico de la superficie. A menudo se observa un borde cervical del esmalte casi no afectado.

#### *2.2.1.3 Prevención*

La Fluorosis se puede prevenir controlando la cantidad de fluoruros a la que están expuestos los niños de hasta 6 años, por lo tanto, el dentista debe conocer las principales fuentes de fluoruros para prevenir la Fluorosis e instruir a los padres o cuidadores sobre cómo se debe manejar la dosis diaria para lograr el éxito en la prevención. Las investigaciones en áreas con o sin la adición de fluoruro (F) en el agua potable han identificado 4 fuentes que aumentan el riesgo de Fluorosis Dental, que son: agua potable fluorada, suplementos de fluoruros, fluoruros tópicos (especialmente pastas dentales con fluoruros) y fórmula recetada para niños. Además, algunos alimentos industrializados para niños también pueden tener una contribución importante al consumo diario de fluoruros. (4)

#### *2.2.1.4 Tratamiento*

El tratamiento de la Fluorosis Dental depende de la edad del paciente, extensión y severidad de las opacidades, expectativas del paciente y relación costo-beneficio. Entre las opciones disponibles actualmente se encuentra la microabrasión, infiltración con resina de baja viscosidad, blanqueamiento dental, resinas compuestas, carillas y coronas. (15)

Microabrasión: La microabrasión fue descrita por T. Croll en 1986 y consiste en el uso de copas rígidas montadas en un sistema rotatorio de baja velocidad y la aplicación de una mezcla de ácido clorhídrico y arenas finas de cuarzo. Esta técnica permite eliminar la capa superficial del esmalte debido a la combinación del efecto erosivo y abrasivo (40). Esencialmente, la capa porosa de esmalte subsuperficial se desgasta junto con las manchas extrínsecas atrapadas, utilizando una mezcla de piedra pómex y ácido clorhídrico al 18 por ciento. Los tejidos gingivales se protegen del ácido mediante la colocación de un dique de goma(15).

Blanqueamiento dental: Se considera un procedimiento clínico por medio del cual se pueden aclarar uno o varios dientes, con agentes químicos como peróxidos o cloruros en diversas concentraciones(41). El peróxido penetra al diente por ósmosis y a través de la permeabilidad actúa directamente sobre las moléculas pigmentadas y promueve la remoción de las estructuras moleculares hidrosolubles más simples generando cambio en el color.(29)

Resina infiltrada: la infiltración es una técnica micro invasiva propuesta originalmente para el manejo de lesiones de caries dental localizadas en la superficie proximal que se extienden radiográficamente hasta el tercio externo de dentina. Esta tecnología (comercialmente ICON, producido por DMG) utiliza ácido clorhídrico para generar una erosión en la superficie del esmalte y una resina de baja viscosidad con capacidad de penetrar el cuerpo y obliterar los poros de la lesión, bloqueando mecánicamente las vías de difusión de los ácidos bacterianos (42), La infiltración de resina se basa en la erosión suave de la superficie afectada con ácido clorhídrico al

15%. El cuerpo de la lesión expuesta se infiltra con una resina de baja viscosidad que tiene propiedades ópticas similares a las del esmalte sano. El efecto de enmascaramiento se basa en un cambio en el índice de refracción.(43)

### **2.2.2 Resina Infiltrada**

La técnica de infiltración de resina es una tecnología novedosa que cierra la brecha entre la prevención y la restauración de las lesiones de caries. Se comercializa bajo el nombre comercial Icon® (DMG America Company, Englewood, NJ) en dos formas diferentes: kits de superficie proximal y superficie vestibular.(44)

#### *2.2.2.1 Composición*

Este producto consta de 3 componentes 1) Icon-Etch, ácido clorhídrico al 15%; 2) Icon-Dry, etanol al 95%; y 3) Icon-Infiltrant, infiltrante resinoso de baja viscosidad a base del monómero trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA).(24)

#### *2.2.2.2 Propiedades*

##### *2.2.2.2.1 Estabilidad del color*

Las resinas infiltradas poseen una gran estabilidad del color ya que se debe sus cualidades de baja viscosidad, bajo ángulo de contacto y alto índice de penetración, permitiéndole ingresar a las capas más profundas de la lesión, provocando un taponamiento en la mayoría de los poros y disimulando el aspecto blanquecino que ocasionan las lesiones en esmalte, reflejando una apariencia más natural.(45–47)

##### *2.2.2.2.2 Profundidad de la penetración*

Con la técnica de grabado ácido se logra la penetración del material con mayor profundidad, oblitera los poros dentro del cuerpo de la lesión, elimina por completo la capa superficial y a su vez expone en su totalidad la zona desmineralizada para que la

resina ingrese a los microporos lo más profundo posible. Además, la profundidad de penetración de este material estaría también influenciada por el compuesto monomérico, la energía superficial y la baja viscosidad que posee, de esta manera, sus coeficientes de penetración son relativamente altos. (47–49)

#### 2.2.2.2.3 Microdureza

Existen evidencias que comprueban que la efectividad de la Microdureza aumenta al aplicar resinas infiltrativas, ya que, al ingresar a los espacios entre los cristales de las lesiones porosas, origina barreras de difusión tanto en la superficie como en el interior del cuerpo de la lesión del esmalte. Luego de fotopolimerizar, la resina sella y logra endurecer el tejido desmineralizado, mejorando de esta manera dicha propiedad.(47,50,51)

### 2.2.3 Blanqueamiento dental ambulatorio

El blanqueamiento dental se considera el tratamiento de elección para mejorar la satisfacción del paciente en cuanto a la decoloración de los dientes, debido a su enfoque no invasivo y su bajo costo en comparación con otros procedimientos de odontología estética.(52) Las técnicas de blanqueamiento dental se pueden clasificar en técnicas de blanqueamiento vitales y no vitales. Los primeros se clasifican en: blanqueamiento en la oficina, blanqueamiento en el hogar supervisado por el dentista y blanqueamiento en el hogar sin supervisión, utilizando productos blanqueadores de venta libre.(53)

La técnica para los sistemas ambulatorios implica la fabricación de un protector nocturno de plástico blando, que puede o no contener reservorios, para mantener el gel blanqueador (peróxido de carbamida al 10%) en contacto con los dientes. El protector nocturno está hecho de un modelo de los dientes del paciente. Las instrucciones generalmente requieren tratamientos dos veces al día de 30 minutos a 2 horas al día durante 2 a 6 semanas, dependiendo del color de los dientes al inicio del tratamiento. (54)

#### *2.2.3.1 Composición*

La composición del blanqueamiento dental ambulatorio es peróxido de carbamida al 10% (55)

#### *2.2.3.2 propiedades*

Al principio de este procedimiento existían muchas incógnitas, pero ahora, después de más de 30 años de uso, la técnica se ha establecido como uno de los métodos más seguros, eficientes, conservadores y rentables para proporcionar una sonrisa más blanca a un paciente.(12,56)

### **2.2.4 Estética en odontología**

La estética en odontología se define como una rama especializada que combina la salud bucal con la armonía estética de la boca, enfocándose en mejorar la apariencia de los dientes y la sonrisa, mientras se mantiene la funcionalidad. La estética dental no solo busca la belleza, sino también la satisfacción del paciente, considerando factores como la edad, el sexo, la morfología facial y las expectativas individuales. La odontología estética ha evolucionado desde sus inicios, utilizando técnicas y materiales avanzados para lograr resultados naturales y saludables. (57)

### **2.2.5 Color**

El color es una percepción visual que surge como resultado de la interacción entre la luz, el sistema visual humano y el cerebro. Se produce cuando la luz, que es una forma de energía electromagnética dentro del rango de longitudes de onda de aproximadamente 400 a 700 nanómetros, incide sobre los fotorreceptores (conos y bastones) ubicados en la retina del ojo. Estos fotorreceptores convierten la energía lumínica en impulsos nerviosos, que son transmitidos al cerebro para su interpretación. El cerebro procesa estas señales y las traduce en la sensación subjetiva que conocemos

como color. Este fenómeno es tanto físico (por la naturaleza de la luz) como psicológico (por la interpretación cerebral), lo que lo convierte en una experiencia psicofísica.(58)

### **2.2.5.1 Dimensiones del color**

El método para expresar el color fue desarrollado por Albert Henry Munsell, un artista y profesor estadounidense, a principios del siglo XX. Munsell creó el Sistema de Color Munsell, que organiza los colores en un espacio tridimensional basado en tres variables: matiz, croma y luminosidad(59)

#### *2.2.5.1.2 Matiz*

El matiz es el atributo que define la esencia misma de un color, permitiéndonos clasificarlo dentro de una gama específica del espectro cromático. Es la propiedad que diferencia, por ejemplo, un rojo de un azul o un verde de un amarillo, y corresponde a lo que intuitivamente reconocemos como color en el lenguaje cotidiano.(58)

#### *2.2.5.1.3 Croma*

El croma (también conocido como saturación o pureza cromática) es la propiedad que determina la intensidad, viveza o fuerza de un matiz en su estado más puro. Indica cuánto domina una longitud de onda específica en la percepción del color, sin la influencia del blanco, el negro o el gris.(58)

#### *2.2.5.1.4 Luminosidad o valor*

La luminosidad (también llamada valor) es la cualidad que determina cuánta luz parece reflejar un color, estableciendo su nivel de claridad u oscuridad dentro de una escala entre el blanco y el negro. A diferencia del matiz o el croma, la luminosidad es independiente del color en sí, ya que describe únicamente su brillo percibido.

## **2.2.6 Métodos para medir el color**

La medición de color en odontología es el proceso de evaluar y cuantificar el color de los dientes naturales o restauraciones dentales para lograr una correspondencia estética óptima. Este proceso puede realizarse mediante dos métodos principales: visual e instrumental(60)

### *2.2.6.1. Método visual*

Procedimiento clínico en el que el profesional dental (odontólogo o técnico) evalúa el color de un diente mediante la comparación directa con una guía de colores estandarizada. Estas guías contienen muestras organizadas según parámetros de luminosidad, croma y matiz, diseñadas para simular el rango cromático de la dentición natural.

### *2.2.6.2. Método instrumental*

Es un procedimiento objetivo que utiliza dispositivos tecnológicos para medir y analizar el color dental como espectrofotómetros, colorímetros y cámaras digitales, superando las limitaciones de la percepción visual humana.

Estos sistemas se emplean en clínica e investigación para garantizar precisión en la selección, comunicación y reproducción cromática en restauraciones estéticas. (61)

#### *2.2.6.2.1 Espectrofotómetros*

Cuantifican la energía lumínica reflejada por las estructuras dentales mediante mediciones espetrales precisas, típicamente en intervalos de 1 a 25 nm a lo largo del espectro visible (400-700 nm). Un espectrofotómetro contiene una fuente de radiación óptica, un medio para dispersar la luz, un sistema óptico de medición, un detector y un medio para convertir la luz obtenida en una señal analizable.

Los datos obtenidos de los espectrofotómetros deben manipularse y traducirse a un formato útil para los profesionales de la odontología. Las mediciones obtenidas por los instrumentos se ajustan frecuentemente a las guías de colores dentales y se convierten en equivalentes de pestañas de color.

Estos dispositivos representan la tecnología más avanzada y precisa para la medición del color dental, aunque no están exentos de ciertas limitaciones prácticas. Su elevado precio puede representar una barrera para muchas clínicas dentales(61)

#### *2.2.6.2.2. Colorímetro*

Los colorímetros capturan valores RGB (rojo, verde, azul) mediante filtros que aislan estas bandas del espectro visible, a diferencia de los espectrofotómetros que analizan múltiples longitudes de onda.

No miden la reflectancia espectral completa, lo que reduce su precisión frente a espectrofotómetros. Además, la degradación de los filtros con el tiempo afecta su exactitud.(61)

#### *2.2.6.2.3 Cámaras digitales*

Los sistemas de imagen digital han emergido como una alternativa prometedora para la selección de color en odontología, ganando relevancia en los últimos años. Estos equipos destacan por ser de fácil uso, multipropósito, económicos y ampliamente disponibles. Estos dispositivos adquieren información RGB que es utilizada para crear una imagen a color, Su precisión depende de: Calidad del equipo y resolución, condiciones de iluminación, protocolos de calibración(61)

### **2.2.7 CIELab: $\Delta E^*ab$ y CIEDE2000( $\Delta E^*00$ )**

El sistema de color CIELab (también conocido como  $*L^*a^*b^*$ ) fue desarrollado en 1976 por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) y se ha convertido en uno de los espacios de color más utilizados en diversas áreas, como la industria, el diseño y la ciencia del color. Este sistema está diseñado para ser perceptualmente uniforme,

lo que significa que las distancias en el espacio de color CIELab se correlacionan mejor con la percepción humana de las diferencias de color.

En el espacio CIELab:

- \*L\* representa la luminosidad o valor (eje vertical), que va desde 0 (negro) hasta 100 (blanco).
- \*a\* y \*b\* son las coordenadas de croma y matiz, donde:
  - a representa el eje rojo-verde (valores positivos indican rojo y valores negativos indican verde).
  - \*b\* representa el eje azul-amarillo (valores positivos indican amarillo y valores negativos indican azul).

La diferencia de color entre dos objetos en el espacio CIELab se calcula tradicionalmente mediante la fórmula  $\Delta E^{*ab}$ , que es la distancia euclíadiana entre dos puntos en el espacio de color:

$$\Delta E^{*ab} = \sqrt{(\Delta L)^2 + (a)^2 + (b)^2}$$

Donde:

- $\Delta L$  es la diferencia en luminosidad.
- $\Delta a$  y  $\Delta b$  son las diferencias en las coordenadas de croma y matiz.

Sin embargo, el espacio CIELab no es perfectamente uniforme, especialmente en ciertas regiones del espacio de color, como en la región azul y en colores cercanos al gris. Esto llevó a la necesidad de desarrollar fórmulas más avanzadas para calcular las diferencias de color, que tuvieran en cuenta estas no uniformidades.

La fórmula CIEDE2000 (también conocida como  $\Delta E^{*oo}$ ) fue desarrollada para mejorar la correlación entre las diferencias de color calculadas y las percibidas por el ojo humano. Esta fórmula introduce varias correcciones y ajustes al espacio CIELab.(62)

Incorpora funciones de peso específicas (SL, SC, SH) que ajustan las diferencias en luminosidad ( $L^*$ ), croma ( $C^*$ ) y tono ( $h^*$ ), estas modificaciones compensan las discrepancias en la percepción humana a lo largo del espacio de color

Corrige específicamente las interacciones entre croma y tono en la región azul del espectro. Optimiza la evaluación de colores neutros y de baja cromacidad, mejora significativamente la correlación con la percepción visual en esta gama ( $K_L$ ,  $K_C$ ,  $K_H$ ) permiten ajustar la fórmula según condiciones específicas de: Iluminación, entorno visual, características del observador(63)

Esta aproximación científica a la evaluación del color representa un puente esencial entre la medición los umbrales perceptibilidad y aceptabilidad de diferencia de color del ojo humano.

*2.2.7.1 Umbrales de perceptibilidad y aceptabilidad del color en odontología*  
La armonía estética entre una restauración dental y el diente natural depende fundamentalmente de la magnitud y dirección de la diferencia de color entre ambas estructuras.

El umbral de perceptibilidad corresponde a la mínima variación cromática detectable por el ojo humano. Se define el umbral 50:50% como aquel en el que la mitad de los observadores perciben una diferencia de color, mientras que la otra mitad no logra distinguirla.

De forma análoga, el umbral de aceptabilidad representa la máxima diferencia de color que, siendo perceptible, resulta clínicamente tolerable desde el punto de vista estético. En su versión 50:50%, implica que el 50% de los evaluadores considerarían necesaria una modificación del color, mientras que el restante 50% la juzgaría como una variación aceptable. (64,65)

La evaluación objetiva de la concordancia cromática entre restauraciones y dientes naturales se basa en valores umbrales específicos, umbral de perceptibilidad (mínima diferencia detectable):  $\Delta E00: \leq 0.8$ ,  $\Delta Eab: \leq 1.2$  en cuanto al umbral de aceptabilidad (máxima diferencia tolerable):  $\Delta E00: >0.8$  a  $\leq 1$ ,  $\Delta Eab: >1.2$  a  $\leq 2.7$ .(65,66)

Estos rangos representan los valores de referencia para determinar cuándo una diferencia de color resulta: imperceptible al ojo humano (por debajo del umbral de perceptibilidad), perceptible pero clínicamente aceptable (dentro del umbral de aceptabilidad), excesiva y requiere modificación (por encima del umbral de aceptabilidad)

Los sistemas  $\Delta E00$  (más moderno) y  $\Delta Eab$  (tradicional) proporcionan diferentes escalas de medición, siendo el primero más sensible a las variaciones de color en el rango de los dientes naturales.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo debido a que se utilizaron métodos de recolección y análisis de datos para responder las preguntas de investigación, utilizando medición numérica, conteo y uso de la estadística. también hubo un enfoque cualitativo, basado en el grado de satisfacción del paciente y en la disminución del contraste mancha-diente sano de manera visual por dos especialistas en el área. En esta investigación se establecieron medidas para determinar la efectividad del tratamiento para Fluorosis Dental con microabrasión, blanqueamiento dental ambulatorio y resina infiltrada.

Siguiendo los lineamientos de estos autores el alcance de esta investigación fue explicativa debido a que se expresaron los resultados obtenidos entre las variables por medio de la descripción de estas, por lo tanto, en este estudio se pretendió evaluar la eficacia de la combinación de abrasión selectiva del esmalte, blanqueamiento dental ambulatorio Whitekey home® e infiltración de resina de baja viscosidad Icon ®.

Por su parte, el diseño de esta investigación fue prospectivo, longitudinal, de test robusto, experimental de tipo series cronológicas múltiples debido a que se pretendió realizar a través del tiempo varias observaciones o mediciones sobre una variable dependiente.

Este experimento se conformó de forma previsible en dos grupos de estudio, uno será usando blanqueamiento Whitekey home® con abrasión selectiva del esmalte e infiltración de resina de baja viscosidad Icon®, y el otro será usando blanqueamiento

Whitekey home® con infiltración de resina de baja viscosidad Icon®. En los cuales se evaluó la diferencia cromática ( $\Delta E$ ) entre esmalte sano adyacente y las manchas por fluorosis dental al momento inicial, post blanqueamiento y post infiltración de resina de baja viscosidad, y se compararon entre los dos grupos y los tres momentos utilizando para ello un test de ANOVA de dos vías para determinar si los grupos o momentos diferían entre sí.

## 4.5 Muestra

En la presente investigación, la muestra de estudio estuvo conformada por pacientes mayores de edad con Fluorosis Dental, que acuden a la clínica de operatoria de la FOULA, Estado Mérida, durante el periodo de tiempo del mes de marzo a mayo del 2025

La muestra estuvo comprendida por el número de lesiones tratadas (n= 143) de los primeros ocho (n= 8) pacientes que cumplieron con los criterios de selección y a su vez determinada por conveniencia del investigador.

### 4.5.1.1 Criterios de selección

- Pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de fluorosis dental leve a moderada según el Índice de Fluorosis de Dean
- Pacientes no fumadores (se consideró no fumador a aquel que no haya consumido tabaco en ninguna forma durante los últimos 6 meses).
- Pacientes que no consuman chimo, tabaco de mascar u otras formas de tabaco sin humo durante al menos los últimos 6 meses.
- Pacientes con buena salud bucal: ausencia enfermedad periodontal no controlada o infecciones bucales.
- Pacientes que acepten someterse a los procedimientos de microabrasión, blanqueamiento dental e infiltración de resina de baja viscosidad, y firmen un consentimiento informado.

#### 4.5.1.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con hipersensibilidad dental severa no controlada.
- Pacientes con restauraciones estéticas previas en los dientes anteriores (por ejemplo, carillas, coronas o resinas compuestas).
- Pacientes embarazadas o en período de lactancia.
- Pacientes con antecedentes de alergia a los componentes utilizados en los agentes blanqueadores o a los materiales de resina de baja viscosidad.

## 4.6 Sistemas de variables

**Variable independiente 1:** Aplicación de blanqueamiento ambulatorio dental in vivo a dientes de pacientes que presentan Fluorosis dental.

**Variable independiente 2:** Aplicación de resina infiltrante Icon® de acuerdo a las instrucciones del fabricante luego de haber blanqueado dientes de pacientes que presentan Fluorosis dental.

**Variable independiente 3:** Aplicación de resina infiltrante Icon® de acuerdo con las instrucciones del fabricante después de hacer microabrasión selectiva de las zonas afectadas luego de haber blanqueado dientes de pacientes que presentan Fluorosis dental.

Tipo de variable: Interventiva

### Variables dependientes:

- **Diferencial de color ( $\Delta E$ )** entre manchas de lesión por fluorosis y el tejido dental sano inmediatamente adyacente, al inicio, luego de realizar el blanqueamiento dental ambulatorio, luego de infiltrar con resina y luego de infiltrar con resina con microabrasión selectiva.
  - Tipo de variable: cualitativa ordinal politómica.
  - Indicadores: rugosidades en el esmalte, manchas blancas.
  - Valor final: presencia, disminución y ausencia.
- Grado de satisfacción del paciente:

- Tipo de variable: cualitativa nominal politómica.
- Indicador: escala de Likert
- Valor final: muy satisfecho, satisfecho, medianamente satisfecho, medianamente insatisfecho, insatisfecho.

Evaluación visual por dos expertos en el área de la discromía entre tejido sano y zonas afectadas por fluorosis dental.

### **Variables intervenientes:**

- Incumplimiento del tratamiento de parte del paciente.  
¿Cómo tratar de controlarlo?  
Buena historia clínica y constante recordatorio de las instrucciones.
- Calibración de la fotografía, ángulo, luz, posición del paciente, configuración de la cámara.  
¿Cómo controlarlo?

Usando tarjeta de balance de blancos, usar la guía de color, calibración de la imagen en Photoshop, llevar un registro al momento de configurar la cámara, ubicar al paciente siempre en la misma posición, tomar la foto inicial a la misma hora de la foto final.

## **4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos que se empleó para llevar a cabo este estudio fue una observación asistida técnicamente por la fotografía y una encuesta mediante la escala de Likert, que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho que se produzca en función de los objetivos de investigación preestablecidos.

- Se empleó la observación asistida técnicamente por fotografía para determinar los cambios de coloración en la lesión de Fluorosis Dental, mediante la escala de estimación que permitirá al observador asignar un valor de acuerdo con el grado o intensidad que presente la lesión.

- En ese sentido, se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos que permitió evaluar la intensidad de la lesión en el diente en la medida a la que se expone a las sustancias de tinción. Los datos obtenidos se registraron en una ficha realizada por los investigadores (Apéndice A).
- El instrumento constó de 3 partes, de las cuales, una correspondió a la severidad de la Fluorosis Dental, otra a los grupos de estudio (Apéndice A) y por último, el grado de satisfacción del paciente; por lo tanto, quedó de la siguiente forma: en ambos grupos, se evaluó el color inicial de las lesiones, posterior al blanqueamiento con Whitekey home® y luego la infiltración de resina de baja viscosidad Icon®. Al igual se hizo una evaluación del color del esmalte adyacente sano en cada uno de los momentos.
- Al mismo tiempo, cada diente tuvo una identificación numérica la cual se reflejó en la ficha, y una escala de Likert que se le realizó al paciente para determinar la satisfacción del tratamiento recibido con cinco opciones: muy satisfecho, satisfecho, medianamente satisfecho, medianamente insatisfecho, insatisfecho.
- El instrumento fue evaluado por tres expertos en el área.

## 4.8 Procedimientos, materiales, equipos e instrumentos

### Pasos del protocolo de abrasión selectiva del esmalte e infiltración de resina

Procedimiento clínico paso a paso

Aislamiento: Se colocó dique de goma para aislamiento absoluto.

Abrasión inicial: Se utilizó una piedra abrasiva de óxido de aluminio (Dura-White, Shofu, Japón) en pieza de baja velocidad para eliminar la capa hiperminalizada superficial de la lesión.

Primer grabado ácido: Se aplicó ácido clorhídrico al 15% (Icon Etch, DMG) durante 2 min para penetrar más en profundidad y abrir mejor las grietas entre los prismas de esmalte para facilitar la penetración de la resina infiltrante.

Evaluación de permeabilidad: Se realizó transiluminación con luz blanca (Microlux, Addent, EE. UU.) desde la superficie lingual. Se aplicó etanol (Icon Dry, DMG) sobre la lesión. Se observaron cambios de color (de oscuro a claro) que indicaron áreas permeables, registrándose las regiones aún cerradas (oscuras) mediante fotografía clínica.

Abrasión selectiva: Las áreas oscuras se trataron nuevamente con la piedra abrasiva.

Segundo grabado ácido: Se repitió el grabado con ácido clorhídrico al 15% durante dos minutos.

Reevaluación: Se repitió la aplicación de etanol bajo transiluminación. Se verificó la reducción progresiva de las zonas oscuras.

Repetición del ciclo (si era necesario): Los pasos 5–7 (abrasión selectiva, grabado ácido y reevaluación) se repitieron hasta lograr la apertura completa del cuerpo de la lesión. Pero sin que se viese un socavado en el diente.

Aplicación del infiltrante: Se aplicó resina infiltrante (Icon Infiltrant, DMG) sobre la lesión por 1 min. Los dientes se cubrieron con lámina de aluminio para evitar fotopolimerización prematura.

Monitoreo de la infiltración: Se verificó el avance con fuentes de luz blanca y naranja (TransLume, Valo, Ultradent). La infiltración completa se confirmó cuando desaparecieron las zonas oscuras.

Eliminación de excesos: El exceso de resina se retiró con cánula de aspiración fina y seda dental.

Fotopolimerización: Se realizó fotopolimerización inicial de la resina infiltrada.

Segunda aplicación de infiltrante: Se aplicó nuevamente infiltrante por 1 min. Se retiró el exceso y se repitió la fotopolimerización.

Pulido final: Se pulió la superficie con discos abrasivos (Super-Snap, Shofu) y cepillo de carburo de silicio (Occlubrush, Kerr).

Evaluación final: Bajo transiluminación, se comprobó la desaparición de las lesiones y la homogeneidad del aspecto clínico respecto al estado inicial.

#### **Pasos del protocolo de infiltración de resina (convencional según la casa fabricante)**

##### **1. Preparación y grabado (Icon Etch)**

Aislamiento: Se realiza un aislamiento absoluto del diente o zona afectada, asegurando que la encía esté protegida del ácido.

Aplicación de Etch: Se conecta la punta específica a la jeringa de Icon Etch y se aplica el gel ácido sobre la lesión, dejándolo actuar durante 2 a 3 minutos.

Enjuague: Se lava cuidadosamente la zona con agua.

##### **2. Secado y evaluación (Icon Dry)**

Secado: Se aplica Icon Dry (etanol) con una punta específica. Este paso elimina la humedad y sirve como agente secante.

Evaluación: Si la mancha desaparece al aplicar el etanol, significa que se ha accedido a la lesión y se puede proceder a la infiltración. Si la mancha persiste, se repite el grabado con Icon Etch.

### 3. Infiltración y curado (Icon Infiltrant)

Aplicación de Infiltrante: Se utiliza un aplicador diferente al del ácido y se conecta a la jeringa de Icon Infiltrant. Se aplica la resina sobre la zona y se deja actuar durante 3 minutos o más, moviendo la jeringa para asegurar la infiltración en toda la lesión.

Eliminación del Exceso: Con la ayuda de un algodón, microcepillos o hilo dental, se elimina el material sobrante.

Fotopolimerización: Se fotopolimeriza la superficie con una lámpara de fotopolimerización durante al menos 40 segundos para endurecer la resina.

Secado y Pulido: Despues del curado, se puede repetir la aplicación del infiltrante por un minuto para mejorar el resultado, seguido de la remoción de excesos. Finalmente, se realiza el acabado y pulido de la superficie.

## Materiales, instrumentos y equipos.

### Exploración Clínica:

- Espejos bucales
- Exploradores
- Pinza para algodones
- Sonda periodontal
- Gasas
- Guantes
- Mascarillas

### Toma de color:

- Guía Vita classic
- Cámara Nikon D3400 + lente 100 mm tokinay flashes yongnou speeddlite YN560IV.

- Cámara Nikon D5300 + twin flash godox MF12-K2. Filtros polarizados y lente sigma 105 mm macro.

- Tarjeta de balance de blancos neutros con certificación whibal

- Filtros polarizadores

Toma de impresiones:

- Cubetas Stock metálicas

- Alginato

- Yeso

- Taza de goma

- Espátula de yeso y alginato

Elaboración de cubetas para blanqueamiento:

- Láminas de acetato

- Modelos de estudio

- Maquina termoformadora dental

- Tijeras

Blanqueamiento dental:

-Jeringas de 10 ml de gel de peróxido de carbamida al 10% Whitekey home®

Resina de baja viscosidad Icon ®

## 4.9 Principios bioéticos

Los aspectos bioéticos en toda investigación experimental que involucren personas son de gran importancia, ya que los mismos representan una protección legal tanto para el paciente como para el odontólogo. Es fundamental la aceptación de una intervención médica u odontológica por un paciente, en forma libre, voluntaria y consciente, posterior a la información suministrada por el odontólogo, acerca de la naturaleza de la intervención con sus riesgos y beneficios.

En los principios básicos de la Declaración de Helsinki refiere que la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y

terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad. En la investigación médica de seres humanos, cada individuo potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios, riesgos posibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. La persona potencial debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalia. Se debe prestar particular atención a las necesidades específicas de información de cada individuo potencial, como también a los métodos utilizados para entregar la información. Todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio.

Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona apropiadamente calificada debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona (ver apéndice B). Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

De igual manera, se ha comprobado en diferentes estudios que el peróxido de carbamida al 10%, en su presentación en gel, no presenta efectos adversos para el ser humano.

#### **4.10 Análisis de resultados**

El plan de análisis de resultados para este trabajo consistió en primer lugar, estadística descriptiva, presentando resultados en media, desviación estándar, mediana y percentiles de la diferencia cromática ( $\Delta E$ ). Después se realizó análisis inferencial, comenzando con el ANOVA de dos vías de medidas repetidas para comparar medias antes-después y el análisis entre grupos, incluyendo la prueba de esfericidad de

Mauchly y las correcciones de Greenhouse-Geisser y Huynh-Feldt, para confirmar la validez de los hallazgos. Luego se aplicaron las pruebas multivariantes (Pillai, Wilks, Hotelling, Roy), para valorar la significancia de los momentos de los tratamientos aplicados (ANOVA intra-sujeto para el Efecto de Momentos y para la Interacción Momentos × Grupo).

Posteriormente, se utilizaron pruebas no paramétricas, para comparar variables cuantitativas que no seguían una distribución Normal, entre grupos; específicamente se utilizó Kruskal-Wallis, para contrastar la distribución de los umbrales entre grupos. Finalmente, se utilizaron cifras relativas (porcentajes), para comparar proporciones; por ejemplo, la satisfacción del paciente y el método visual.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Presentación de los resultados

Los datos se almacenaron en una hoja Excel (Microsoft), para luego ser procesados en el paquete estadístico de IBM SPSS Statistics 31.0.0.0.

#### 4.2 Estadística Descriptiva

El análisis descriptivo de los valores de discrepancia cromática ( $\Delta E2000$ ) revela una tendencia progresiva a la disminución en ambos grupos a medida que avanza el protocolo terapéutico, indicando una mejora en la uniformidad del color dental.

Fase inicial: en esta etapa, el grupo sometido a blanqueamiento dental con abrasión selectiva del esmalte e infiltración de resina presentó una media de  $8,48 \pm DE 3,42$  ( $n= 76$ ), ligeramente superior al grupo que recibió blanqueamiento dental con infiltración de resina, con una media de  $7,42 \pm DE 3,58$  ( $n= 67$ ). La media total de la muestra fue de  $7,98 \pm DE 3,53$  ( $n= 143$ ), reflejando una variabilidad significativa en los resultados iniciales.

Post-blanqueamiento: tras la intervención, ambos grupos mostraron una reducción en los valores de discrepancia cromática. El grupo de abrasión selectiva alcanzó una media de  $6,40 \pm DE 2,93$ , mientras que el grupo convencional con infiltración de resina presentó una media de  $5,52 \pm DE 3,22$ . La media global en esta fase fue de  $5,99 \pm DE 3,09$ , evidenciando una mejora significativa en la uniformidad del color dental tras el tratamiento.

Post-infiltración: en esta etapa final, ambos grupos lograron valores similares, con medias de  $4,89 \pm DE 2,48$  para el grupo de abrasión selectiva y  $5,00 \pm DE 3,23$  para el grupo de infiltración de resina, con un valor global de  $4,95 \pm DE 2,84$ . Esto indica que ambos métodos son efectivos para reducir la discrepancia cromática, aunque la diferencia entre ellos en esta fase es mínima.

**Tabla 1. Estadística descriptiva Método Digital**

Estadística Descriptiva				
Método Digital				
	Grupo	Media	Desviación estándar	n
<b>Inicial</b>	<b>Abrasión</b>	8,482	3,4292	76
	<b>Convencional</b>	7,421	3,5843	67
	<b>Total</b>	7,985	3,5305	143
<b>Blanqueamiento</b>	<b>Abrasión</b>	6,401	2,9390	76
	<b>Convencional</b>	5,524	3,2179	67
	<b>Total</b>	5,990	3,0933	143
<b>Infiltrado</b>	<b>Abrasión</b>	4,892	2,4770	76
	<b>Convencional</b>	5,009	3,2255	67
	<b>Total</b>	4,947	2,8425	143

En conjunto, los datos confirman que tanto el blanqueamiento con abrasión selectiva más infiltración de resina como el blanqueamiento con infiltración de resina logran reducir significativamente la discrepancia cromática.

### Análisis descriptivo de los umbrales

En la evaluación inicial, la mayoría de las lesiones se encontraban clasificadas en los umbrales superiores (Mb–Mc), con una media global de  $4,68 \pm DE 0,63$ . Tras el blanqueamiento, los valores disminuyeron a  $4,23 \pm DE 0,83$ , y finalmente después de la infiltración se redujeron hasta  $3,88 \pm DE 0,99$ . Estos resultados reflejan una tendencia progresiva hacia categorías cromáticas más favorables (Pt–At) conforme avanzaron las intervenciones.

**Tabla 2. Estadística Descriptiva de los umbrales en los tres momentos de evaluación**

Variable	n	Media	DE	Min	Máx	P25	Mediana	P75
<b>Umbral Inicial</b>	143	4,68	0,63	2	5	5	5	5
<b>Umbral Blanqueamiento</b>	143	4,24	0,84	2	5	4	4	5
<b>Umbral Infiltración</b>	143	3,88	0,99	1	5	3	4	5

#### **4.3 Análisis de ΔE (ANOVA de medidas repetidas)**

El análisis de medidas repetidas reveló diferencias estadísticamente significativas en los valores de  $\Delta E$  a lo largo de los tres momentos ( $F(2,141) = 62,65$ ;  $p < 0.001$ ). La prueba de esfericidad de Mauchly fue significativa ( $\chi^2 = 23.05$ ;  $p < 0.001$ ), por lo que se aplicaron las correcciones de Greenhouse-Geisser y Huynh-Feldt, confirmando la validez de los hallazgos. La interacción tratamiento por momento no alcanzó significancia ( $F(2,141) = 2,69$ ;  $p = 0,069$ ), lo que sugiere que la evolución en  $\Delta E$  fue paralela en ambos grupos. En el análisis entre grupos, tampoco se encontraron diferencias significativas ( $F(1,141) = 2,05$ ;  $p = 0,155$ ).

#### **Pruebas multivariantes (Pillai, Wilks, Hotelling, Roy)**

Todas las pruebas multivariantes muestran efecto significativo de los Momentos ( $p \approx 0.000$ ), confirmando cambios en  $\Delta E$  a lo largo del tiempo. La interacción Momentos×Grupo no es significativa, indicando trayectorias de cambio similares entre tratamientos.

**Tabla 3. Pruebas multivariantes**

Prueba multivariantes						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p
<b>Momentos</b>	<b>Pillai's Trace</b>	0,450	57,220 <sup>a</sup>	2,000	140.000	<0,05
	<b>Wilks' Lambda</b>	0,550	57,220 <sup>a</sup>	2,000	140.000	<0,05
	<b>Hotelling's Trace</b>	0,817	57,220 <sup>a</sup>	2,000	140.000	<0,05
	<b>Roy's Largest Root</b>	0,817	57,220 <sup>a</sup>	2,000	140.000	<0,05
<b>Momentos * Grupo</b>	<b>Pillai's Trace</b>	0,027	1,943 <sup>a</sup>	2,000	140.000	0,147
	<b>Wilks' Lambda</b>	0,973	1,943 <sup>a</sup>	2,000	140.000	0,147
	<b>Hotelling's Trace</b>	0,028	1,943 <sup>a</sup>	2,000	140.000	0,147
	<b>Roy's Largest Root</b>	0,028	1,943 <sup>a</sup>	2,000	140.000	0,147

**Prueba de esfericidad de Mauchly y Epsilons**

La esfericidad se viola ( $p < 0,05$ ), por lo que se aplican correcciones (Greenhouse-Geisser/Huynh-Feldt). Esto hace más conservadoras las pruebas de ANOVA y asegura resultados válidos.

**Tabla 4. Prueba de esfericidad de Mauchly y Epsilons**

Prueba de esfericidad de Mauchly y Epsilons						
Measure:Diferencias_DE2000						
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	p	Epsilon <sup>a</sup>	
<b>Momentos</b>	0,848	23,052	2	<0,05	0,868	0,884

**ANOVA intra-sujeto – Efecto de Momentos**

El factor dentro de sujeto (Momentos) es significativo en todas las correcciones ( $F$  alta,  $p < 0,001$ ), lo que indica que  $\Delta E$  cambia de forma sistemática entre la evaluación inicial, post-blanqueamiento y post-infiltación.

### **ANOVA intra-sujeto – Interacción Momentos × Grupo**

La interacción no resulta significativa ( $p > 0,05$ ), lo que sugiere que la evolución de  $\Delta E$  en el tiempo es paralela en ambos tratamientos.

**Tabla 5. ANOVA intra sujeto**

ANOVA intra-sujeto						
Measure:Diferencias_DE2000						
	Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Momentos	Sphericity Assumed	663,893	2	331,946	62,657	<0,05
	Greenhouse-Geisser	663,893	1.736	382,340	62,657	<0,05
	Huynh-Feldt	663,893	1.769	375,374	62,657	<0,05
	Lower-bound	663,893	1.000	663,893	62,657	<0,05
Momentos * Grupo	Sphericity Assumed	28,591	2	14,295	2,698	0,069
	Greenhouse-Geisser	28,591	1.736	16,466	2,698	0,077
	Huynh-Feldt	28,591	1.769	16,166	2,698	0,076
	Lower-bound	28,591	1.000	28,591	2,698	0,103
Error(Momentos)	Sphericity Assumed	1493,990	282	5,298		
	Greenhouse-Geisser	1493,990	244.831	6,102		
	Huynh-Feldt	1493,990	249.375	5,991		
	Lower-bound	1493,990	141.000	10,596		

### **4.4 Pruebas No Paramétricas**

#### **Comparación de umbrales entre grupos (Kruskal-Wallis)**

El análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis permitió contrastar la distribución de los umbrales entre grupos. En la fase inicial no hubo diferencias significativas ( $p = 0,073$ ), tras el blanqueamiento el grupo abrasión presentó valores significativamente más favorables ( $p = 0,004$ ), y en la fase post-infiltración no se observaron diferencias ( $p = 0,393$ ). Estos hallazgos indican que el blanqueamiento potenció la respuesta

estética en el grupo abrasión, mientras que al final de la infiltración ambos grupos alcanzaron resultados comparables.

**Tabla 6. Comparación de umbrales entre grupos (Kruskal-Wallis)**

Momento	Grupo	N	Rango medio	Chi <sup>2</sup>	gl	p
<b>Umbral Inicial</b>	<b>Abrasión</b>	76	76,34	3,22	1	0,073
	<b>Convencional</b>	67	67,08			
<b>Post-Blanqueamiento</b>	<b>Abrasión</b>	76	80,63	8,25	1	0,004
	<b>Convencional</b>	67	62,21			
<b>Post-Infiltración</b>	<b>Abrasión</b>	76	74,65	0,73	1	0,393
	<b>Convencional</b>	67	68,99			

#### **4.5 Evaluación de la satisfacción del paciente**

La encuesta de satisfacción evidenció una mejora significativa en la percepción de los pacientes. Inicialmente, en el grupo abrasión el 50% se reportó como medianamente insatisfecho, mientras que en el grupo convencional la proporción alcanzó el 75%. Posterior al tratamiento, el grupo abrasión alcanzó un 100% de pacientes muy satisfechos, mientras que el grupo convencional reportó 75% muy satisfecho y 25% medianamente satisfecho. Estos hallazgos reflejan que el tratamiento basado en abrasión generó una experiencia más positiva y homogénea desde la perspectiva del paciente.

**Tabla 7. Distribución de satisfacción inicial (%)**

Grupo	Muy satisfecho	Satisfecho	Medianamente satisfecho	Medianamente insatisfecho	Insatisfecho
<b>Abrasión</b>	0%	25%	25%	50%	0%
<b>Convencional</b>	0%	0%	25%	75%	0%

**Tabla 8. Distribución de satisfacción post-tratamiento (%)**

Grupo	Muy satisfecho	Satisfecho	Medianamente satisfecho	Medianamente insatisfecho	Insatisfecho
<b>Abrasión</b>	100%	0%	0%	0%	0%
<b>Convencional</b>	75%	0%	25%	0%	0%

#### **4.6 Evaluación mediante método visual**

El método visual clínico corroboró los hallazgos instrumentales. Inicialmente hubo presencia de 100% de manchas en los dientes (Tabla 9). Luego de aplicadas las intervenciones, en el grupo abrasión, el 100% de las lesiones fueron clasificadas como ausencia (desaparición completa), mientras que en el grupo convencional el 75% alcanzó ausencia y el 25% disminución (Tabla 10). No se observaron casos de persistencia en ninguno de los grupos. Este resultado indica que, aunque ambos tratamientos lograron mejoras estéticas, la abrasión mostró un efecto más contundente en la eliminación total de las lesiones visibles.

**Tabla 9. Distribución del método visual inicial (%)**

<b>Grupo</b>	<b>Presencia</b>	<b>Ausencia</b>	<b>Disminución</b>
<b>Abrasión</b>	100%	0%	0%
<b>Convencional</b>	100%	0%	0%

**Tabla 10. Distribución del método visual (%)**

<b>Grupo</b>	<b>Presencia</b>	<b>Ausencia</b>	<b>Disminución</b>
<b>Abrasión</b>	0%	100%	0%
<b>Convencional</b>	0%	75%	25%

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

La fluorosis dental es una alteración del esmalte dental causada por una sobreexposición al flúor durante la formación de los dientes, especialmente en la infancia. Las causas principales son el consumo excesivo y prolongado de flúor, que puede provenir de agua potable con altos niveles de flúor, uso inadecuado de pastas dentales o enjuagues con flúor en niños, suplementos de flúor sin control médico, y alimentos o bebidas procesados con agua fluorada. A nivel mundial, la prevalencia varía ampliamente (del 7,7% hasta más del 80% en zonas con altos niveles de flúor en el agua). Los efectos que causa en el paciente incluyen principalmente cambios en la apariencia estética de los dientes, manifestándose como manchas blancas opacas, rayas o líneas en casos leves, y manchas amarillo-marrones, rugosidades o superficies irregulares del esmalte en casos más severos. Además, la fluorosis puede debilitar el esmalte dental, haciéndolo más susceptible a caries, sensibilidad dental y desgaste. En consecuencia, puede afectar tanto la salud bucal como la autoestima y confianza del paciente debido al impacto visual de los dientes afectados. La fluorosis dental no solo es un problema estético, sino que puede generar consecuencias emocionales, sociales y psicológicas importantes, justificando una intervención multidisciplinaria y un enfoque preventivo centrado en la salud mental y la calidad de vida.

Los tratamientos para fluorosis dental van desde tratamientos muy invasivos, como coronas dentales, carillas dentales hasta tratamientos mínimamente invasivos como lo son micro y macro abrasión del esmalte, blanqueamiento dental ambulatorio y de oficina, y la más reciente que es infiltración con resina de baja viscosidad. (2,3,4,5,10)

En el presente estudio se compararon dos tratamientos, uno que comprendía blanqueamiento dental ambulatorio, abrasión selectiva del esmalte, infiltración de resina vs blanqueamiento dental e infiltración de resina, siendo la única diferencia en los tratamientos la abrasión selectiva del esmalte, la cual se hizo de manera

monitoreada por transiluminación, de este modo podemos garantizar que la abrasión solo se realizó en las zonas del esmalte afectadas por la lesión y no en toda su extensión.

Los pacientes fueron seleccionados bajo criterios de exclusión e inclusión. Luego de seleccionarlos se realizó una cita inicial en la cual realizamos una profilaxis y tartrectromía, y toma de impresiones dentales en alginato para la confección de las férulas de blanqueamiento. También se realizó la toma de fotografías polarizadas para la obtención de datos iniciales, ya que la fotografía de polarización cruzada permite la obtención de imágenes sin la influencia de las zonas altas de reflexión de luz que proporciona el flash, y así poder visualizar de manera más exacta la luminosidad, cromaticidad, translucidez y zonas resaltantes como las lesiones de FD. Posteriormente se citaron a los pacientes para entregar el blanqueamiento dental con sus férulas e indicaciones. El blanqueamiento dental se realizó por 21 días donde ninguno de los pacientes presentó sensibilidad. En la tercera cita y última cita se realizó inicialmente la toma de fotografías polarizadas para obtener los datos post blanqueamiento. Luego se procedió con el tratamiento de infiltración de resina con abrasión selectiva del esmalte y solo infiltración de resina según el grupo. Al finalizar el tratamiento se realizó la última toma de fotografías polarizadas post infiltración y también se le realizó la encuesta al paciente según su grado de satisfacción con el tratamiento recibido.

En el presente estudio se realizó una comparación y descripción de los tratamientos a través de diferentes métodos: método digital, método visual y una escala de satisfacción del paciente.

En cuanto al método digital consistió en la obtención de imágenes digitales polarizadas con una tarjeta de grises del momento inicial, post blanqueamiento y post infiltración, para luego realizar un revelado digital para la calibración de las imágenes en la extensión de camera RAW de Photoshop, seguido de la obtención de las coordenadas CIE ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), las coordenadas obtenidas fueron del esmalte adyacente sano y las lesiones en cada uno de sus momentos. Se obtuvieron un total de 143 lesiones evaluadas y se determinó la discrepancia cromática  $\Delta E2000$  según las lesiones y el esmalte adyacente sano y sus momentos. Esta técnica empleada es similar a la descrita

por varios autores para realizar selección, evaluación, comunicación y reproducción del color. (19, 61,62,63)

En el análisis de la estadística descriptiva, para el momento inicial en el grupo 1 (blanqueamiento dental, abrasión selectiva del esmalte e infiltración de resina) presentó una media de discrepancia cromática  $\Delta E2000$  de  $8,48 \pm DE 3,42$  ( $n= 76$ ) y el grupo 2 (blanqueamiento e infiltración de resina) presentó una media de  $7,42 \pm DE 3,58$  ( $n= 67$ ). Luego del blanqueamiento ambos grupos mostraron una reducción en los valores de discrepancia cromática, el grupo 1 presentó una media  $6,40 \pm DE 2,93$  y el grupo 2 una media de  $5,52 \pm DE 3,22$ . En la etapa final post infiltración de resina, ambos grupos lograron valores similares, con medias de  $4,89 \pm DE 2,48$  para el grupo 1 y  $5,00 \pm DE 3,23$  para el grupo 2. Estos resultados nos pueden indicar que la combinación de tratamientos como blanqueamiento dental ambulatorio, abrasión selectiva del esmalte e infiltración de resina es un tratamiento efectivo para la FD, concordando con estudios realizados anteriormente. (10,14,17,22,26,27,28). Sin embargo, no hay diferencias significativas entre los grupos, lo cual nos indica que ambos tratamientos fueron efectivos por igual, y que la infiltración de resina tuvo un papel importante como homogeniizador de las discrepancias cromáticas.

En relación con  $\Delta E2000$ , el ANOVA de medidas repetidas demostró una disminución progresiva en ambos grupos, con el mayor descenso posterior al blanqueamiento y una estabilización tras la infiltración ( $F(2,141) = 62,65; p< 0,001$ ). La interacción tratamiento por momento no alcanzó significación ( $F(2,141)= 2,69; p= 0,069$ ) y el análisis entre grupos tampoco evidenció diferencias finales en  $\Delta E$  ( $F(1,141)= 2,05; p=0,155$ ),

El análisis de umbrales reforzó esta interpretación: ambos grupos iniciaron con predominio en categorías desfavorables (Mb–Mc), pero el grupo abrasión mostró un desplazamiento significativo hacia umbrales más favorables tras el blanqueamiento (Kruskal–Wallis,  $p= 0,004$ ), mientras que en el momento post-infiltración no se observaron diferencias entre grupos ( $p= 0,393$ ). Sin embargo, estos resultados no se acercaron a umbrales perceptibles o aceptables como otros estudios. (19) Esto se puede deber a que los datos que tomamos de las lesiones en los dientes fueron de todas las

lesiones existentes en cada unidad dental, no solamente una en correlación con el esmalte adyacente sano y los dientes sanos en toda su extensión no tienen el mismo tono cromático por los espesores y la distribución de sus tejidos. Por otra parte podemos destacar que aun si no nos acercamos a 0 en los umbrales, estos umbrales fueron disminuyendo de umbrales mas desfavorables a favorables según los momentos.

En términos de experiencia del paciente, la satisfacción fue marcadamente superior en el grupo 1 (100% “muy satisfecho”) frente al grupo 2 (75% “muy satisfecho”, 25% “medianamente satisfecho”), subrayando la relevancia clínica de la percepción estética como indicador de éxito terapéutico, ya que la FD afecta a muchas personas a nivel mundial, que pueden llegar a tener bajo autoestima y problemas psicológicos. De forma concordante, la evaluación visual clínica confirmó la eliminación completa de las lesiones en el grupo 1 y una proporción de disminución residual en el grupo 2.

La diferencia tan grande en cuanto a la percepción visual y la percepción fotográfica en cuanto a los resultados discrepantes, en el primero los resultados se ven perfectos y en el segundo aunque mejora se mantiene una diferencia medible significativa, puede deberse a que la luz polarizada utilizada en la fotografía digital elimina las zonas sobreexpuestas resultantes de las fuentes de luz, mientras que en la visión normal el diente pulido y húmedo hace que la luz se refleje en forma de área blanca en diferentes sitios del diente lo que puede haber ayudado a que se “camuflen” las muy atenuadas manchas blancas que quedan en las lesiones infiltradas. Pero en general lo más importante es que las áreas afectadas se hagan imperceptibles al ojo humano para pasar desapercibidas y que no haya áreas porosas para evitar la aparición de caries o manchas de diferente color por absorción de colorantes en los alimentos.

Muchos estudios del tratamiento de fluorosis dental evitan realizar mediciones estadísticas porque las manchas fluoróticas pueden variar en coloración dependiendo de la severidad de la lesión, de la dieta y del tiempo expuestas al medio oral, pueden ir desde blancas hasta negras, pasando por marrón claro y oscuro. El resultado del diferencial de color (manchas/estructura sana) puede tener grandes variaciones y por ende desviaciones estándares altas y hasta distribuciones no paramétricas. En nuestro

caso por un número elevado de muestras y la presencia relativamente baja de manchas oscuras pudimos realizar un análisis estadístico para tener una mejor interpretación inferencial de lo que ocurre en nuestro medio.

Implicaciones clínicas. La secuencia abrasión–blanqueamiento–infiltración emerge como alternativa mínimamente invasiva, eficaz y bien aceptada para la fluorosis dental, al combinar mejora objetiva del color, desplazamiento hacia umbrales más favorables y alta satisfacción del paciente.

Este estudio está limitado por el pequeño tamaño de la muestra, por lo que se requieren investigaciones estructuradas adicionales con muestras más grandes. también está limitado porque no hay una evaluación de estabilidad de color en el tiempo. Este estudio se realizó en un entorno urbano; por lo tanto, los resultados podrían no ser aplicables a poblaciones más grandes.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

1. Ambos tratamientos evaluados —Blanqueamiento dental ambulatorio, abrasión selectiva del esmalte e infiltración de resina— lograron reducir significativamente las discrepancias cromáticas ( $\Delta E$ ) en lesiones de fluorosis dental, confirmando su eficacia clínica.

2. Tras la infiltración, ambos protocolos alcanzaron resultados estéticos comparables, lo que confirma el papel de la resina infiltrante como homogeneizador final en el manejo de la fluorosis.
3. La satisfacción del paciente fue más alta en el grupo abrasión, donde la totalidad de los pacientes se declararon muy satisfechos, en contraste con el grupo convencional, que presentó un 25% con satisfacción parcial.
4. El método visual clínico corroboró los hallazgos instrumentales, mostrando eliminación total de las lesiones en el grupo abrasión y persistencia parcial en algunos casos del grupo convencional.
5. En conjunto, los hallazgos respaldan a la abrasión combinada con blanqueamiento e infiltración como una estrategia mínimamente invasiva, eficaz y altamente aceptada para mejorar la estética dental en pacientes con fluorosis.

#### **Recomendaciones**

- Elaborar un protocolo de uso de la microabrasión posterior al blanqueamiento dental y la infiltración con resina de dientes afectados con FD, para mejorar el enmascaramiento de las manchas.
- Realizar futuras investigaciones con mayor cantidad de dientes afectados con FD.
- Realizar futuras investigaciones de estabilidad de color en el tiempo de estos tratamientos.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## REFERENCIAS

1. FEJERSKOV O, THYLSTRUP A, LARSEN MJ. Clinical and structural features and possible pathogenic mechanisms of dental fluorosis. Vol. 85, European Journal of Oral Sciences. 1977. p. 510–34.
2. Dong H, Yang X, Zhang S, Wang X, Guo C, Zhang X, et al. Associations of low level of fluoride exposure with dental fluorosis among U.S. children and adolescents, NHANES 2015–2016. Ecotoxicol Environ Saf. 2021 Sep 15;221.
3. Horowitz HS. Indexes for Measuring Dental Fluorosis. Vol. 46. 1986.

4. Abanto Alvarez J, Mayra K, Rezende PC, María S, Marocho S, Alves FBT, et al. Dental fluorosis: Exposure, prevention and management. 2009;14(2):103–10. Available from:  
<http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v14i2/medoralv14i2p103.pdf>
5. Srivastava RN, Gill DS, Moudgil A, Menon RK, Thomas M, Dandona P. Normal Ionized Calcium, Parathyroid Hypersecretion, and Elevated Osteocalcin in a Family With Fluorosis.
6. Bertassoni L, Martin J, Torno V, Vieira S, Nunes R, Mazur R. In-Office Dental Bleaching and Enamel Microabrasion. *J Clin Pediatr Dent.* 2008;32:185–8.
7. Peariasamy K, Anderson P, Brook AH. A quantitative study of the effect of pumicing and etching on the remineralisation of enamel opacities [Internet]. Vol. 11, International Journal of Paediatric Dentistry. 2001. Available from:  
<http://www.mds.qmw.ac.uk/>
8. Fejerskov O, Manji F, Baelu V. The Nature and Mechanisms of Dental Fluorosis in Man. 1990.
9. Van Palenstein W, Mkasabuni Elisabeth. Impact of dental fluorosis on the perception of well being. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1993;243–4.
10. Pan Z, Que K, Liu J, Sun G, Chen Y, Wang L, et al. Effects of at-home bleaching and resin infiltration treatments on the aesthetic and psychological status of patients with dental fluorosis: A prospective study. *J Dent.* 2019 Dec 1;91.
11. Kielbassa AM, Maier M, Gieren AK, Eliav E. Tooth sensitivity during and after vital tooth bleaching: A systematic review on an unsolved problem. *Quintessence Int* [Internet]. 46(10):881–97. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26396993>
12. Haywood VB, Sword RJ. Tray bleaching status and insights. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2021 Jan 1;33(1):27–38.
13. Martini EC, Favoreto MW, Coppla FM, Loguercio AD, Reis A. Evaluation of reservoirs in bleaching trays for at-home bleaching: A split-mouth single-blind randomized controlled equivalence trial. *Journal of Applied Oral Science.* 2020;28:1–11.

14. Di Giovanni T, Eliades T, Papageorgiou SN. Interventions for dental fluorosis: A systematic review. Vol. 30, Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 502–8.
15. Akpata ES. Occurrence and management of dental fluorosis. *Int Dent J*. 2001;51(5):325–33.
16. Manton DJ. Naturally aesthetic restorations and minimally invasive dentistry [Internet]. 2011. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/277135245>
17. Covaleda J, Torres A, Sanchez M, Pineda R, Borrero V, Parra D, et al. Abordaje clínico mínimamente invasivo de la fluorosis dental en estadios TF1 a TF5. *Av Odontoestomatol*. 2021;37:87–93.
18. Zavala-Alonso DDS, MSc, PhD V, Roque-Márquez DDS, MSc G, Patiño-Marín DDS, MSc, PhD N, Silva-Herzog DDS, MSc, PhD D. Characterization of Fluorotic Enamel After Microabrasion and Desensitizing Agent. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*. 2017 Mar 2;19(1):59.
19. Garg SA, Chavda SM. Color masking white fluorotic spots by resin infiltration and its quantitation by computerized photographic analysis: A 12-month follow-up study. *Oper Dent*. 2020 Jan 1;45(1):1–9.
20. Torres CRG, Pereira TP, Effenberger S, Borges AB. Optimizing Resin Infiltration Procedure in Molar Incisor Hypomineralization Lesions. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2025 Apr 1;37(4):827–33.
21. Ghanem O, Elezz AFA, Ghoniem AF. Effect of Combining Minimal Invasive Modalities on Treating Mild Dental Fluorosis: An In vivo Study. *Open Access Maced J Med Sci*. 2023 Feb 24;11(D):44–9.
22. Saxena P, Grewal M, Agarwal P, Kaur G, Verma J, Chhikara V. Clinical efficacy of resin infiltration technique alone or in combination with micro abrasion and in-office bleaching in adults with mild-to-moderate fluorosis stains. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021 Jun 1;13(5):S301–5.
23. Quadros G, Sugandhan S, Deepak B, Basappa N, Raju O, Shagale A. Objective comparison of three different treatment modalities in the esthetic improvement of mild-

- to-moderate dental fluorosis: A randomized clinical trial. International Journal of Oral Health Sciences. 2021;11(1):48.
24. Pomacón-dor-Hernández C, Hernandes Da Fonseca NMA. Infiltrants for Aesthetic Treatment of White Spots Lesions by Fluorosis: Case Report. Odontos - International Journal of Dental Sciences. 2020 Aug 10;22(3):43–9.
25. Zotti F, Albertini L, Tomizioli N, Capocasale G, Albanese M. Resin Infiltration in Dental Fluorosis Treatment-1-Year Follow-Up. 2020; Available from: <https://doi.org/10.3390/medicina>
26. Wang Q, Meng Q, Meng J. Minimally invasive esthetic management of dental fluorosis: a case report. Journal of International Medical Research. 2020;48(10).
27. Shahroom NB, Mani G, Ramakrishnan M. Interventions in management of dental fluorosis, an endemic disease: A systematic review. J Family Med Prim Care. 2019;8(10):3108.
28. Schoppmeier CM, Derman SHM, Noack MJ, Wicht MJ. Power bleaching enhances resin infiltration masking effect of dental fluorosis. A randomized clinical trial. J Dent. 2018 Dec 1;79:77–84.
29. Gupta A, Dhingra R, Chaudhuri P, Gupta A. A comparison of various minimally invasive techniques for the removal of dental fluorosis stains in children. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 2017 Jul 1;35(3):260–8.
30. Cocco AR, Lund RG, Torre EN, Martos J. Treatment of fluorosis spots using a resin infiltration technique: 14-Month follow-up. Oper Dent. 2016 Jul 1;41(4):357–62.
31. Auschill TM, Schmidt KE, Arweiler NB. Resin Infiltration for Aesthetic Improvement of Mild to Moderate Fluorosis: A Six-month Follow-up Case Report. Oral Health Prev Dent [Internet]. 2015;13(4):317–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25237675>
32. Wang Y, Sa Y, Liang S, Jiang T. Minimally invasive treatment for esthetic management of severe dental fluorosis: A case report. Oper Dent. 2013 Jul;38(4):358–62.

33. Den Besten PK. DENTAL FLUOROSIS: ITS USE AS A BIOMARKER. Vol. 8, *Adv Dent Res.* 1994.
34. Clawson MD, Khalifah ES, Perks AJ. Chronic Endemic Dental Fluorosis (Mottled Enamel). *The Journal of the American Dental Association.* 1940 Oct;27(10):1569–75.
35. Akosu TJ, Zoakah AI. Risk factors associated with dental fluorosis in Central Plateau State, Nigeria. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008;36(2):144–8.
36. Yoder KM, Mabelya L, Robison VA, Dunipace AJ, Brizendine EJ, Stookey GK. Severe dental fluorosis in a Tanzanian population consuming. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26:382–93.
37. Guerrero A, Domínguez R. Fluorosis dental y su prevención en la atención primaria de salud. *Revista Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta.* 2018;43.
38. Dean HT. Classification of Mottled Enamel Diagnosis. *The Journal of the American Dental Association* (1922). 1934 Aug;21(8):1421–6.
39. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis In permanent teeth in relation to histologic changes.
40. Laverde-Giraldo M, Mejía-Roldán JD, Restrepo M. Microabrasión e infiltración como alternativa de tratamiento para Fluorosis Dental severa: reporte de caso. *CES Odontol.* 2022 Sep 6;35(1):31–46.
41. Adriana IW, Diana C, Mejía FJ. EFFECTIVENESS AND STABILITY OF TOOTH WHITENING, A SYSTEMATIC REVIEW. *Revista Salud Bosque.* 2014;4:7–18.
42. Phark JH, Duarte S, Meyer-Lueckel H, Paris S. Caries infiltration with resins: a novel treatment option for interproximal caries. *Compend Contin Educ Dent.* 2009 Oct;30 Spec No 3:13–7.
43. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--a clinical report. *Quintessence Int.* 2009 Oct;40(9):713–8.
44. Karthika S, George S, S A, S. R. Nair L. Resin infiltrants- A new era in minimal intervention dentistry. *International Dental Journal of Student's Research.* 2020 Oct 28;8(3):100–7.

45. Hammad SM, El-Wassefy NA, Alsayed MA. Evaluation of color changes of white spot lesions treated with three different treatment approaches: An in-vitro study. *Dental Press J Orthod.* 2020 Jan 1;25(1):e1-27.e7.
46. Polak-Kowalska K, Pels E. In vitro and in vivo assessment of enamel colour stability in teeth treated with low-viscosity resin infiltration - A literature review. Vol. 72, *Journal of Stomatology*. Termedia Publishing House Ltd.; 2019. p. 135–41.
47. Villegas Salhuana J, Roncal Espinoza R. Resinas infiltrativas como tratamiento para la fluorosis dental. Una revisión de literatura. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022 Sep 27;32(3):272–8.
48. Ferreira JD, Flor-Ribeiro MD, Marchi GM, Pazinatto FB. The Use of Resinous Infiltrants for the Management of Incipient Carious Lesions: a Literature Review. *Journal of Health Sciences*. 2019 Dec 20;21(4):358–64.
49. Wei Z, Lu Y, Wang W, Gan J. Effect of Resin Infiltration on Bleached Enamel: An In Vitro Evaluation of Micromorphology, Resin Penetration and Microhardness. Available from: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-122642/v1>
50. Klaisiri A, Janchum S, Wongsomtakoon K, Sirimanathon P, Krajangta N. Microleakage of resin infiltration in artificial white-spot lesions. *J Oral Sci*. 2020;62(4):427–9.
51. Mandava J, Reddy YS, Kantheti S, Chalasani U, Ravi RC, Borugadda R, et al. Microhardness and penetration of artificial white spot lesions treated with resin or colloidal silica infiltration. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017 Apr 1;11(4):JC05–9.
52. Meireles SS, de Oliveira RDB, Barbosa MTG, da Silva KL, Loguercio AD. Efficacy and tooth sensitivity of at-home bleaching in patients with esthetic restorations: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2022 Jan 1;26(1):565–73.
53. Kihn PW. Vital Tooth Whitening. Vol. 51, *Dental Clinics of North America*. 2007. p. 319–31.
54. Haywood VB. Nightguard vital bleaching: Current concepts and research. *Journal of the American Dental Association*. 1997;128(4 SUPPL.):19S-25S.

55. Haywood VB. The Bottom Line on Bleaching 2008 [Internet]. 2008. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/277143345>
56. Li Y. The safety of peroxide-containing at-home tooth whiteners. *Compend Contin Educ Dent.* 2003 Jan;24:384–9.
57. Dayamí Martínez Espinosa D, Yaquelin Juliana Morales Pérez D, Policlínico C, Ramón León Acosta J, Clara S, Clara V. La Odontología estética como arte The aesthetic dentistry as art [Internet]. Vol. 8, Acta Médica del Centro. 2014. Available from: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu>
58. Fundamentals of Color: Shade Matching and Communication in Esthetic Dentistry, Second Edition.
59. Cochrane S. The Munsell Color System: A scientific compromise from the world of art. *Studies in History and Philosophy of Science Part A.* 2014;47:26–41.
60. Igiel C, Lehmann KM, Ghinea R, Weyhrauch M, Hangx Y, Scheller H, et al. Reliability of visual and instrumental color matching. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2017 Sep 1;29(5):303–8.
61. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. In: *Journal of Dentistry.* 2010.
62. Luo MR, Cui G, Rigg B. The Development of the CIE 2000 Colour-Difference Formula: CIEDE2000.
63. Luo MR, Cui G, Rigg B. The Development of the CIE 2000 Colour-Difference Formula: CIEDE2000.
64. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2009 Apr;21(2):133–4.
65. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. Vol. 31, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 103–12.

66. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015 Mar 1;27(S1):S1-9.
67. Cavalheiro JP, Girotto Bussaneli D, Restrepo M, Bullio Fragelli CM, Loiola Cordeiro R de C, Escobar Rojas A, et al. Clinical aspects of dental fluorosis according to histological features: a Thylstrup Fejerskov Index review. *CES Odontol* [Internet]. 2017;30(1):41-50. Available from: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/4393>.
68. Sattar HA, Sheikh MA, Sattar BA. Comparison of clinical effectiveness of hydrochloric acid and sodium hypochlorite in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis: a randomized control trial. *Journal of Khyber College of Dentistry*. 2025;15(2):51-57. <http://doi.org/10.33279/jkcd.v15i02.72>.

www.bdigital.ula.ve

## APÉNDICE A



Universidad de Los Andes  
Facultad de Odontología  
Departamento de Odontología Restauradora  
Mérida –Venezuela

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### TÍTULO DEL TRABAJO: EFECTO DE LA ABRASIÓN SELECTIVA DEL ESMALTE EN EL TRATAMIENTO DE FLUOROSIS DENTAL CON BLANQUEAMIENTO E INFILTRACIÓN CON RESINA

**Autores:** Ramírez Sebastián, Pereira Andrea

Fecha: \_\_\_\_\_;

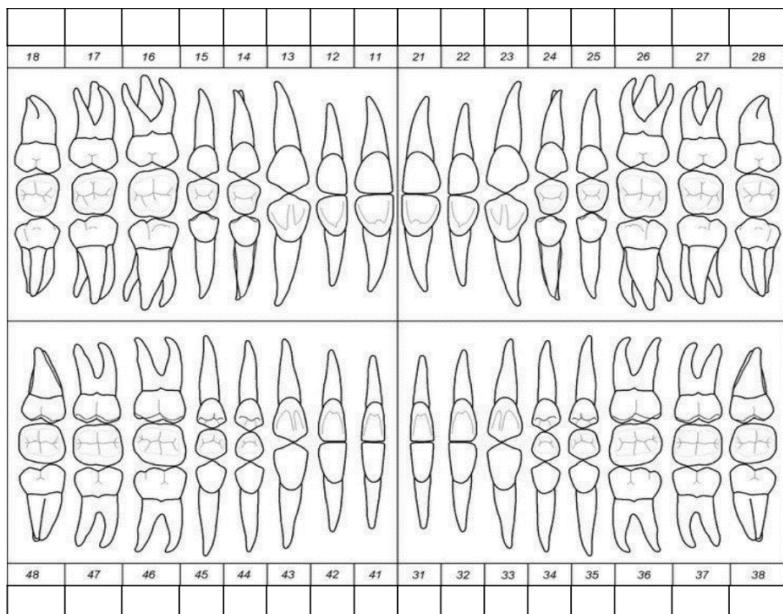
#### 1. Datos del paciente:

Nombre: \_\_\_\_\_; Apellido: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_;  
Sexo: \_\_\_\_\_; Procedencia: \_\_\_\_\_;

#### 2. Severidad de la Fluorosis Dental (índice de Dean):

##### ODONTODIAGRAMA

##### CLAVES PARA EL EXAMEN



Normal (0)

Cuestionable (0.5): Marcar de color azul la zona afectada.

Muy leve (1): Marcar de color rojo la zona afectada.

Leve (2): Marcar de color naranja la zona afectada.

Moderada (3): Marcar de color verde la zona afectada.

Severa (4): Marcar de color negro la zona afectada.

### **3. Evaluación de parámetros de color ( $\Delta E$ ) de lesiones por Fluorosis Dental.**

#### **Parámetros de medición de $\Delta E$ (Delta E):**

Para cuantificar los cambios de color dental antes y después del tratamiento, se utilizará el parámetro  $\Delta E$ , calculado con la fórmula:

$$\Delta E = \sqrt{((L^*2 - L^*1)^2 + (a^*2 - a^*1)^2 + (b^*2 - b^*1)^2)}$$

- $L^*$ : Claridad (de 0 a 100)

- $a^*$ : Eje rojo-verde

-  $b^*$ : Eje amarillo-azul

Etapas del tratamiento:

- EAS: esmalte sano adyacente
- A: preoperatorio
- B: postblanqueamiento
- C: postinfiltración

UNIDAD DENTAL:							
	EAS	Lesión 1	Lesión 2	Lesión 3	Lesión 4	Lesión 5	Lesión 6
$L^*$							
A							
B							
C							
$a^*$							
A							
B							
C							
$b^*$							
A							
B							
C							

**UNIDAD DENTAL:**

	EAS	Lesión 1	Lesión 2	Lesión 3	Lesión 4	lesión 5	lesión 6
L*							
A							
B							
C							
a*							
A							
B							
C							
b*							
A							
B							
C							

**UNIDAD DENTAL:**

	EAS	Lesión 1	Lesión 2	Lesión 3	Lesión 4	lesión 5	lesión 6
L*							
A							
B							
C							
a*							
A							
B							
C							
b*							
A							
B							

**4. Efectividad del tratamiento con blanqueamiento dental ambulatorio, abrasión selectiva de esmalte e infiltración de resina (grupo 1)**

Grupo 1	21 días
Medición visual	

**5. Efectividad del tratamiento con blanqueamiento dental ambulatorio e infiltración de resina (grupo 2)**

Grupo 2	21 días
Medición visual	

**6. Grado de satisfacción del paciente**

Antes de recibir el tratamiento	
1. Muy satisfecho.	
2. Satisfecho.	
3. Medianamente satisfecho.	
4. Medianamente insatisfecho.	
5. Insatisfecho	
6. Muy insatisfecho.	
7. Satisfecho.	
8. Medianamente satisfecho.	
9. Medianamente insatisfecho.	
10. Insatisfecho	

Después de recibir el tratamiento	
1. Muy satisfecho.	
2. Satisfecho.	
3. Medianamente satisfecho.	
4. Medianamente insatisfecho.	
5. Insatisfecho	
6. Muy insatisfecho.	
7. Satisfecho.	
8. Medianamente satisfecho.	
9. Medianamente insatisfecho.	
10. Insatisfecho	

## APENDICE B



Universidad de Los Andes  
Facultad de Odontología  
Departamento de Odontología Restauradora  
Mérida –Venezuela

### **TÍTULO DEL TRABAJO: EFECTO DE LA ABRASIÓN SELECTIVA DEL ESMALTE EN EL TRATAMIENTO DE FLUOROSIS DENTAL CON BLANQUEAMIENTO E INFILTRACIÓN CON RESINA**

**Autores:** Pereira Andrea, Ramírez Sebastián

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

La Fluorosis Dental es una hipoplasia o hipomineralización del esmalte dental o de la dentina producida por la ingestión crónica de cantidades excesivas de flúor durante el período en que los dientes se están desarrollando. Se ha demostrado que el principal determinante de la prevalencia y severidad de la Fluorosis Dental es la concentración de flúor en el agua consumida por lactantes y niños durante los primeros cinco años de vida (2). Las investigaciones en áreas con o sin la adición de fluoruro en el agua potable han identificado 4 fuentes que aumentan el riesgo de Fluorosis Dental, que son: agua potable fluorada, suplementos de flúor, flúor tópico (especialmente pastas dentales con flúor) y fórmula recetada para niños. Además, algunos alimentos industrializados para niños también pueden tener una contribución importante al consumo diario de flúoros (3).

El esmalte afectado por Fluorosis se ha caracterizado por ser una estructura alterada propensa a fracturarse y desgastarse (4). Clínicamente se presenta como tonalidades que varían de blanco a parduzco (5). Histológicamente, el tejido presenta áreas subsuperficiales hipomineralizadas confinadas a pocos micrómetros de la superficie mineralizada externa, lo que aumenta su porosidad (6). Ópticamente, la Fluorosis Dental se caracteriza por la hipomineralización del esmalte dental, que se observa como manchas y estrías, opacas blancas difusas, simétricas y descoloridas.

## INVESTIGADORES RESPONSABLES

Autores:

Br. Sebastián Antonio Ramírez Quintero.

Br. Andrea Natasha Pereira Parra.

Tutor: Od. Esp. PhD Víctor José Setién Duin

Para cumplir con la finalidad de este estudio, primero se llenará una ficha con sus datos y el examen clínico donde se evaluará la severidad de Fluorosis Dental y los dientes afectados, se tomarán fotografías iniciales, luego se procederá a la toma de impresiones de ambas arcadas para así obtener modelos de yeso y elaborar cubetas para blanqueamiento. En una siguiente cita, se le entregará un tubo de blanqueamiento de peróxido de carbamida al 10% junto con las cubetas y una lista impresa con las indicaciones del uso del blanqueamiento. Luego será citado a los 21 días para evaluar el efecto del agente blanqueador sobre las lesiones a través de fotografías, posterior a esto se realizará la infiltración de baja viscosidad sobre las lesiones y así cumplir con los objetivos del estudio.

En tal sentido:

- 1- Todo paciente participante estará continuamente informado acerca del curso de la investigación y los resultados del cambio de coloración de las lesiones.
- 2- Todo paciente está en su derecho de negarse a participar o abandonar el estudio en cualquiera de sus fases sin que ello conlleve represalias o pérdida de algún beneficio.
- 3- Los beneficios de esta investigación suponen generar evidencia científica en cuanto a alternativas para el tratamiento de Fluorosis Dental.
- 4- No se usará ningún resultado del cambio de coloración de la lesión sin el consentimiento expreso del paciente y en todo caso se protegerá su identidad.
- 5- Todos los datos, especialmente los publicados al término de la investigación mantendrán el compromiso de confidencialidad sin causar identificación o daño personal.

- 6- Es importante tener en cuenta que, aunque el blanqueamiento dental es un tratamiento efectivo para muchas personas, se ha observado que aproximadamente el 10% de la población puede no experimentar los resultados deseados. Esto puede deberse a diversos factores, como la naturaleza de las lesiones de Fluorosis Dental, la sensibilidad dental o las características individuales del esmalte.

### **DECLARACIÓN DE PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Declaro haber comprendido el propósito y los términos de mi participación en el proyecto de investigación “**EFFECTO DE LA ABRASIÓN SELECTIVA DEL ESMALTE EN EL TRATAMIENTO DE FLUOROSIS DENTAL CON BLANQUEAMIENTO E INFILTRACIÓN CON RESINA**”; el cual consiste en un estudio cuasi experimental que servirá para determinar el efecto del blanqueamiento dental con peróxido de carbamida e infiltración de resina de baja viscosidad como tratamiento mínimamente invasivo para la Fluorosis Dental Declaro entender también que mi participación es voluntaria y que, en cualquier momento de la investigación, puedo retirarme de la misma, si así lo deseo, sin que mi decisión conlleve a represalias o a la pérdida de cualquier beneficio como producto de la investigación.

Así declaro y firmo en Mérida, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 20\_\_\_\_

---

**Nombre y Firma del Participante**

---

**Nombre y Firma del Testigo**

### **DECLARACIÓN DE LOS INVESTIGADORES**

Luego de haber explicado detalladamente al paciente la naturaleza del protocolo de investigación mencionado, certifico mediante la presente que, a mi leal saber, el/la participante que firma este formulario de CONSENTIMIENTO comprende los requerimientos, riesgos y beneficios de su participación. Este consentimiento establece un común acuerdo con la persona participante, con el tiempo previo que sea necesario para que esta última pueda ampliar su consulta y comprenderla, de manera que pueda tomar conscientemente la decisión de participar en la investigación.

---

Nombre y firma de los Investigadores

---

**www.bdigital.ula.ve**