

**MICROABRACION, COMPARACION CLINICA DE DOS TECNICAS PARA  
EL TRATAMIENTO EN LA FLUOROSIS DENTAL**

**PEDRO LUIS ALVAREZ MENDOZA**

**HAROL SEGURA AZCÁRATE**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Cartagena, junio 15 de 2013**

**MICROABRACION, COMPARACION CLINICA DE DOS TECNICAS PARA  
EL TRATAMIENTO EN LA FLUOROSIS DENTAL**

**Investigador principal:**

**LUIS EDUARDO CARMONA**

Magister en microbiología, docente odontopediatra de la facultad de  
odontología de la universidad de Cartagena.

**Co-Investigadores:**

**PEDRO LUIS ALVAREZ MENDOZA**

Estudiante X semestre odontología

**HAROL SEGURA ASCÁRATE**

Estudiante X semestre odontología

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Cartagena, D.T. y C.**

**2013**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4 MARCO TEORICO.....	16
4.1 ANTECEDENTES.....	16
4.2 FLUOROSIS.....	20
4.2.1 Flúor.....	20
4.2.2 Fluorosis dental.....	20
4.2.3 Patogenia .....	21
4.2.4 Etapa de riesgo en el desarrollo del niño.....	22
4.2.5 Aspecto clínico de la fluorosis dental .....	23
4.3 CLASIFICACION DE LA FLUOROSIS DENTAL.....	24
4.3.1 Índice TF o de Thylstrup y Fejerskov.....	24
4.3.2 Clasificación según Dean .....	26
4.4 PREVENCIÓN DE FLUOROSIS DENTAL.....	26
4.5 TRATAMIENTO PARA LA FLUOROSIS DENTAL.....	27
4.6 MICROABRASIÓN.....	27
4.6.1 Factores a considerar en la técnica de microabrasión.....	28
4.7 TÉCNICA DE MICROABRASIÓN CON ACIDO CLORHÍDRICO.....	30
4.7.1 Mecanismo de acción de microabrasión con HCL .....	30
4.7.2 Materiales .....	31
4.7.3 Descripción de la técnica de microabrasión con HCL .....	31

4.8 Técnica de microabrasión con ácido ortofosfórico.....	33
4.8.1 Materiales.....	34
4.8.2 Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte con ácido ortofosfórico .....	34
4.9 COMPARACIÓN DE AMBAS TÉCNICAS.....	36
5. METODOLOGÍA.....	38
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
5.2.1 Población.....	38
5.2.2 Muestra .....	38
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	38
5.3.1 Criterios de inclusión .....	39
5.3.2 Criterios de exclusión .....	39
5.3.3 Distribución de la muestra .....	39
5.4 INSTRUMENTO VARIABLES E INDICADORES.....	39
5.4.1 Selección de pacientes .....	39
5.4.2 Consideraciones éticas .....	40
5.4.3 Registro de la muestra .....	40
5.4.4 Recolección de datos .....	40
5.5 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.....	41
5.5.1 Tratamiento con la técnica de microabrasión con ácido ortofosfórico.....	41
5.5.2 Tratamiento con la técnica de microabrasión con ácido clorhídrico.....	41
5.5.3 Indicaciones post-tratamiento .....	42
5.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DATOS.....	43
6. MATERIALES Y METODOS.....	44
7. RESULTADOS.....	47
8. DISCUSIÓN.....	50
9. CONCLUSIÓN.....	56
10. RECOMENDACIONES.....	57

BIBLIOGRAFÍA.....58  
ANEXOS.....63

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Comparación de la frecuencia de lesiones iniciales en los dos grupos.	48
<b>Tabla 2.</b> Comparación de la frecuencia de lesiones iniciales en los dos grupos de acuerdo el tipo de diente	48
<b>Tabla 3.</b> Comparación de los cambios visuales observados en los dos grupos de acuerdo al tiempo de acuerdo a la lesión	48
<b>Tabla 4.</b> Comparación de los cambios visuales observados en los dos grupos de acuerdo al tiempo	49

## LISTA DE ANEXOS

	Pág
<b>Anexo N° 1.</b> Consentimiento informado	64
<b>Anexo N° 2.</b> Instrumento	66
<b>Anexo N° 3.</b> Tabla matriz	70

## RESUMEN

**OBJETIVO:** comparar clínicamente las técnicas de microabrasión con ácido clorhídrico y piedra pómez vs ácido fosfórico y piedra pómez en dientes con fluorosis dental. **MÉTODOS:** estudio experimental in vivo en una muestra de 30 órganos dentarios anteriores (13 a 23 y 33 a 43) con diagnóstico de fluorosis dental categorizados dentro del índice de Thylstrup & Fejerskov (Tf) entre los valores 1 - 4, divididos en dos grupos, con la misma cantidad de órganos dentales (15 y 15) a los cuales se les aplicó las dos técnicas en cuestión, una en cada grupo, y se evaluaron sus resultados inmediatos, a una semana y a dos semanas, a través de la detección visual, esto se registró en un formato de recolección de datos. Para la evaluar correlación entre las variables se utilizó el software STATA® 11.0 para hallar el valor de P ( $\leq 0.05$ ). **RESULTADOS:** no se evidenció diferencia significativa entre los datos obtenidos por ambas técnicas, los resultados fueron clínicamente similares, en la eliminación de las manchas a causa de fluorosis. Cada diente tratado tuvo una regresión de un grado dentro del índice TF seleccionado. **CONCLUSIÓN:** ambas técnicas de microabrasión son igual de eficaces en la eliminación de las manchas a causa de fluorosis en estadios 1 a 4 y no existen diferencias significativas entre los resultados de una y otra técnica, por lo tanto la terapéutica microabrasiva debe incluirse en el manejo del color en el sector anterior.



## INTRODUCCION

El esmalte dentario es liso, duro y brillante; pero a veces este es afectado por diversos agentes exógenos y endógenos produciendo diversos cambios de coloración sobre el esmalte dentario. Entre este tipo de coloración tenemos la fluorosis.

En la actualidad la Odontopediatría afronta situaciones clínicas que comprometen la oclusión, la función y la estética del paciente pediátrico, observándose con gran frecuencia defectos del desarrollo del esmalte. Siendo los más comunes la hipoplasia, opacidades demarcadas o difusas, fluorosis, amilogénesis imperfecta o dentinogénesis imperfecta.

La fluorosis dental es un problema de salud bucal en niños, que se presenta por un defecto en la formación del esmalte debido a la ingesta excesiva de fluoruro durante el período de desarrollo de los dientes, generalmente desde el que se nacimiento hasta que se cumplen los 6 u 8 años.

Los niveles altos de fluoruro pueden perturbar el buen funcionamiento de las células que forman el esmalte (ameloblastos) y por lo tanto impiden que el esmalte madure normalmente. La fluorosis puede ser de leve a severa, dependiendo del tiempo de exposición y la concentración de flúor (ppm) durante el periodo de desarrollo de los dientes. Algunos autores indican que la fluorosis dental se debe a la hipomineralización del esmalte por ingesta excesiva de flúor durante la odontogénesis. Otros señalan que la prevalencia y la severidad dependen de la cantidad de fluoruro ingerido y de la duración de la exposición durante la fase pre-eruptiva de la mineralización.

El tratamiento de estas lesiones es la eliminación de la mancha blanca y la remineralización de la superficie dentaria. Estas son realizadas la primera

con la finalidad de eliminar el aspecto antiestético que es la preocupación actual de todos los pacientes y a su vez promover la remineralización.

El objetivo de este estudio es comparar clínicamente la eficacia de las distintas técnicas de microabrasión con la finalidad de encontrar la técnica más eficaz en el tratamiento de la fluorosis. Además de encontrar la técnica más económica y de fácil aplicación.

# **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como se conoce la fluorosis dental ha sido parte de la circunstancia humana desde que el hombre evoluciono como especie; siendo esta causada principalmente por la dieta y la presencia de altas dosis de flúor en etapas precisas de desarrollo dental.

Dicha enfermedad provoca un defecto en la estructura y mineralización de la superficie adamantina generando en este un aspecto poroso, en el peor de los casos, en cuanto a los casos leves se manifiesta como presencia de manchas, o estrías las cuales causan defectos estéticos. La indicación terapéutica para estas lesiones es promover la remineralización del esmalte, y tratar de recuperar o mejorar la apariencia estética de la superficie que presenta la lesión de fluorosis.

No existe evidencia científica relevante que demuestre que el tratamiento con fluoruros específicamente, fluoruro de sodio (FNa) promuevan la remineralización de la superficie de esmalte, en este tipo de lesiones. A diferencia del tratamiento por medio de microabrasión el cual ha demostrado que es efectivo para la eliminación de machas confinadas al esmalte dental. Produciendo a su vez remineralización dejándolo liso y lustroso.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.**

El odontólogo debe conocer las técnicas y materiales contemporáneos a medida que se van haciendo disponibles con la finalidad de eliminar las lesiones de fluorosis.

Existen diferentes técnicas de microabrasion, esto debido principalmente a los diferentes materiales patentados por casas comerciales, cuya única

finalidad es la de abrasionar la estructura del esmalte mediante el uso de un agente abrasivo como piedra pómez o micopartículas de carbonato de sílice contenido en el producto comercial Opalustre® del fabricante Ultradent, más un ácido (ácido clorhídrico o ácido fosfórico) que solubilice los cristales de hidroxapatita del esmalte y se elimine las manchas delimitadas a esta estructura.

El tratamiento de flúor neutro en gel consiste en la remineralización de las superficies de esmalte con repetidas topicaciones de flúor. En este tipo de tratamiento es utilizado el fluoruro de sodio NaF al 2%, aplicado durante 4 min, 1 vez por semana durante un mes. Logrando principalmente la estabilización de los cristales del esmalte previniendo la evolución del problema, sin que exista evidencia que con este tratamiento se elimina la mancha antiestética de la fluorosis dental.

El tratamiento de microabrasión ofrece un enfoque conservador con una mínima pérdida de superficie de esmalte<sup>1</sup>, removiendo las manchas superficiales consiguiendo una superficie lisa, pulida y coadyuvado con la aplicación del flúor en gel promueve a la remineralización y aumenta la resistencia química del esmalte a la disolución mineral. Existen diversas técnicas de microabrasión: una de ellas es ácido clorhídrico (HCL) al 18%+ piedra pómez, y ácido orto-fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) al 37 % + piedra pómez + flúor en gel; siendo este último de alta efectividad y menos nocividad al esmalte dentario<sup>2</sup>.

El presente estudio se encargó de comparar clínicamente la efectividad de dos técnicas de microabrasión para el tratamiento de las manchas blancas

---

<sup>1</sup> MATOS, A; TURBINO, M; LACALLE, ME. Efeito das técnicas de microabrasao no esmalte: estudo em microscopia eletronicas de varredura. En: Rev Odontol Univ Sao Paulo 1998. vol 12, p 105-111.

<sup>2</sup> ASHKENAZI, M; SARNAT, H. Microabrasion of teeth with discoloration resembling hypomaduration enamel defects: four- year follow up. En: J Clin Pediatr Dent 2000. Vol 25, p 29- 33.

causadas por la fluorosis categorizadas según el índice TF (Thylstrup y Fejerskow) entre los grados 1 a 4, basándose en la eliminación y remineralización de dichas lesiones; utilizando la técnica de microabrasión con ácido clorhídrico (6.6%) más piedra pómez y ácido orto-fosfórico (37%) más piedra pómez.

Al existir poco consenso en cual técnica de microabrasión da mejores resultados y poca información sobre los resultados obtenidos entre ambas técnicas, es pertinente preguntar:

¿Cuál es la efectividad de la técnica de microabrasión ácido ortofosfórico/piedra pómez comparada con la técnica de ácido clorhídrico/piedra pómez en la eliminación de manchas blancas a causa de fluorosis con TF < 5 en dientes anteriores permanentes jóvenes?

## 2 JUSTIFICACION

En 1998 en el estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB III) se evaluó la presencia de Fluorosis dental en niños y adolescentes, reportándose una prevalencia de 20,3 %, posteriormente se han adelantado varios estudios en distintos municipios de Colombia, lo que ha confirmado esta tendencia en todo el territorio nacional. Estos hallazgos corroboran la necesidad de continuar con la vigilancia epidemiológica y buscar una opción terapéutica para este problema de salud bucal, sobre todo en ciudades del Caribe Colombiano como Cartagena de Indias, donde existe poca explicación sobre la distribución demográfica de este evento y sus factores relacionados, Arrieta y cols demostraron en un estudio echo en la facultad de odontología de la universidad de Cartagena en pacientes atendidos en esa institución que existía una prevalencia de la fluorosis dental del 66,5 %, presentándose un 88,3 % de casos leve y 11,7 % de moderado<sup>3</sup>. No se observaron lesiones severas. En este sentido, el presente estudio fue realizado con el objetivo de buscar una opción terapéutica para la fluorosis dental leve debido a la mayor prevalencia de esta en la población<sup>3</sup>, los cuales pueden ser tratados con las opciones de terapéutica microabrasiva en los niños que acuden a las clínicas de Odontopediatria de la Universidad de Cartagena.

---

<sup>3</sup> ARRIETA, Katherine; GONZALEZ, Farith y LUNA, Luzmaida. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. En: Revista salud pública. 2011. Vol 13 n. 4, p. 672-673

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Comparar clínicamente la efectividad entre las técnicas de microabrasión con ácido clorhídrico (6,6%) más piedra pómez y ácido orto-fosfórico (37%) más piedra pómez en el tratamiento de la fluorosis dental en pacientes pediátricos que acuden a la facultad de odontología de la Universidad de Cartagena.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la efectividad de una pasta a base de ácido clorhídrico (6.6%) más piedra pómez en el tratamiento de la fluorosis dental.
- Determinar la efectividad de una pasta a base de ácido orto-fosfórico (37%) más piedra pómez en el tratamiento de la fluorosis dental.
- Evaluar los cambios en esmalte dental después de 7 días de aplicado el tratamiento de ácido clorhídrico (6.6%) más piedra pómez y ácido orto-fosfórico (37%) más piedra pómez.
- Evaluar los cambios en esmalte dental después de 14 días de aplicado el tratamiento de ácido clorhídrico (6.6%) más piedra pómez y ácido orto-fosfórico (37%) más piedra pómez.
- Comparar clínicamente la efectividad de las técnicas de microabrasión con ácido clorhídrico (6.6%) más piedra pómez y ácido orto-fosfórico (37%) más piedra pómez.
- Brindar conocimientos necesarios para la aplicación de las distintas técnicas de microabrasión.

## 4 MARCO TEORICO

### 4.1 ANTECEDENTES

El descubrimiento en los años 40 de que el agua con un alto contenido de fluoruro producía una coloración "anormal" en el esmalte de los dientes, esto generó inquietud en los investigadores de la época para evaluar la distribución de los fluoruros en la naturaleza, su metabolismo e incorporación a los tejidos, sus consecuencias y manifestaciones en la salud general<sup>4</sup>.

Hace más de 80 años fueron observados defectos de esmalte idénticos en las áreas yodo deficientes (McKay, 1918), lo que demostró que esta condición del esmalte es consecuencia de un trastorno tiroideo (G-proteína aberrante señalada) durante el tiempo de formación del esmalte. El hecho es que la severidad de la fluorosis está directamente relacionada con la erupción de los dientes, esta una señal extensa de la implicación, del por qué al menos desde los años 30 era conocido que la hormona tiroidea controlaba la erupción del diente.

Durante los últimos 50 años, el predominio y la severidad de la fluorosis dental ha aumentado dramáticamente en los Estados Unidos y otros países, alcanzando números casi epidémicos. Esta tendencia es indeseable, pues aumenta los riesgos de defectos de esmalte, tanto funcionales como estéticos y en los casos más severos, puede dañar la función dental. Algunos autores sugieren que existen evidencias de que la fluorosis dental en sus fases más avanzadas pueden aumentar la susceptibilidad a la formación de cavidades. Existen diversos tratamientos para estas lesiones como lo son la aplicación tópica de fluoruro de sodio (NaF), y las técnicas de microabrasión.

---

<sup>4</sup> ABANTO, Jenny et. al. Dental fluorosis: Exposure, prevention and management. En: med oral patol oral cir bucal. 2009. vol 14 n. 2, P 104-106



El primer investigador en describir la técnica de microabrasión fue el doctor Walter Kane en 1916 utilizó ácido clorhídrico al 18% y calor para eliminar las manchas cafés<sup>5</sup>.

Posteriormente en 1984, McCloskey modificó esta técnica y uso el ácido clorhídrico al 18% sin calor. Esta técnica consistía en la aplicación de este acido por medio de fricción con un hisopo sobre la superficie de esmalte<sup>6</sup>.

Luego Croll y Cavanaugh en 1986 desarrollaron una técnica de aclaramiento por medio de la microabrasión, con una aplicación de una mezcla de ácido clorhídrico al 18 % y piedra pómez en igual concentración utilizando un palillo de madera<sup>4</sup>. Ambos autores determinaron que esta técnica era útil para la decoloración de cualquier mancha de etiología diversa. Entre tanto, el principal determinante de la efectividad de la técnica era el grado de profundidad de la lesión<sup>7</sup>. Debido a que era difícil controlar la cantidad de disolución química del esmalte, Croll utilizó esta técnica de ácido clorhídrico al 18% mezclado con piedra pómez y aplicándolo con presión en la superficie del esmalte, de manera que el abrasivo aplicado de manera concomitante con el ácido podía brindar más control sobre la cantidad de esmalte que se debía remover<sup>4</sup>. De esta forma obtuvo muy buenos resultados eliminando las manchas por abrasión limitada de tejido y no por disolución a través del ácido; sin embargo notó que este procedimiento podía producir irritación en los tejidos blandos debido a la acción del líquido ácido que podía pasar a través de los márgenes del dique de goma.

Prevost y cols. (1991) señalaron que es una técnica simple, porque su aplicación se efectúa en ciclos de pocos segundos y se repite hasta lograr

---

<sup>5</sup> NEVÁREZ, Martina. et al. Tratamiento para manchas por fluorosis dental por medio de micro abrasión sin instrumentos rotatorios. En: Rev.CES Odont.2010. vol 23 n. 2, P 61-62

<sup>6</sup> ÁLVAREZ, María. et al. Microabrasión dental para pacientes odontopediátricos: Una alternativa estética. En: Odontol. Sanmarquina 2009. vol 12 n. 2, P 86-88

<sup>7</sup> CILENSE, Ángela. et al. Primary Tooth Enamel Loss After Manual and Mechanical Microabrasion. En: PEDIATRIC DENTISTRY. 2008. Vol 30 n. 5, P 421-422

eliminar el defecto. También es conservadora pues se elimina en forma controlada la zona de interés. Adicionalmente se puede detener el proceso en cualquier momento con el fin de reevaluar la superficie del esmalte<sup>8</sup>.

Donly y Berg(1993), fueron los primeros en identificar la capa de esmalte glaseado utilizando un microscopio con luz polarizada. Estudiaron las implicaciones clínicas de la superficie lisa y lustrosa de la estructura, observando que los incisivos humanos tratados con Microabrasión resistieron mejor la disolución que aquellas superficies o dientes no tratados, ya que por sus características, eran menos colonizadas por Streptococcus mutans. También denominaron el efecto de la abrasión como la acción simultánea de erosión en el esmalte la cual produce un lustre tipo vidrio y una textura excepcionalmente suave por ser una estructura mineralizada muy pulida y densamente compacta<sup>9</sup>.

En el año 1993, Croll después de 10 años de experiencia confirma el éxito clínico de la aplicación del actual protocolo de microabrasión más aclaramiento y sostiene que sus resultados fueron a largo plazo<sup>10</sup>.

En el mismo año, Mondelli y cols, señalaron que el uso de microabrasión con ácido clorhídrico (HCl) al 18% proporciona resultados estéticos excelentes utilizando un número reducido de sesiones clínicas. Sin embargo, esta sustancia es un ácido fuerte y agresivo que exige cuidados especiales para evitar efectos cáusticos relacionados con agentes químicos en la mucosa del paciente y en los dedos del operador. Por lo cual sustituyó este por el ácido fosfórico al 37 % asociado a piedra pómez en la proporción de 1:1, el cual parece ser una alternativa más segura y eficiente para este tipo de

---

<sup>8</sup> PREVOST, AP; DE GRANDMONT, P; CHARLAND, R. Enamel microabrasión. En: J Dent Que 1991. Vol 28, p. 377-9.

<sup>9</sup> NEVÁREZ, op. Cit. , P. 62

<sup>10</sup> CROLL, T; DONLY, K; O'NEILL, M. Microabrasión del Esmalte: evaluación microscópica del "efecto abrosión. En: Quintessence (ed. esp) 1993; Vol.6 n. 6, p. 343-347.

tratamiento; además de presentar la ventaja de ser una sustancia disponible en los consultorios odontológicos<sup>11 12</sup>.

En el año 2000, Elkhazindar y cols, realizaron un estudio sobre el procedimiento de microabrasión, el cual consistió en el desgaste superficial del esmalte dentario por acción conjunta de un compuesto de pH ácido asociado a partículas abrasivas. Ese método se presenta de fácil aplicación y debido a la mínima pérdida del esmalte, puede considerarse como un procedimiento conservador<sup>13</sup>.

Un estudio realizado por Moncada (2005) describe la técnica clínica de tratamiento de microabrasión por medio de la combinación del uso de ácido clorhídrico al 18% en solución acuosa, y piedra pómez, las que fueron frotadas con puntas de goma para pulido de resina con contra ángulo de baja velocidad a mínima presión. Esto fue realizado por etapas en una paciente joven que presentaba coloraciones por fluorosis moderada del esmalte ubicadas en los incisivos superiores<sup>14</sup>.

Meireles y cols. (2009) realizaron un estudio en el que el ácido orto-fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) genero un aumento de la rugosidad del esmalte y una superficie áspera. Esta pérdida del esmalte fue significativamente mayor con HCl en comparación con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. La técnica utilizando H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> fue menos agresiva, más segura y más fácil de realizar<sup>15</sup>.

---

<sup>11</sup> SANTIS, Patricia. Técnicas de microabrasión en el tratamiento de lesiones superficiales del esmalte. En: Rev. Soc. Chil. Odontopediatría. 2009. Vol. 24 n. 1, P. 21-23.

<sup>12</sup> MONDELLI, RFL; SOUZA JR., MHS; CARVALHO, RM. Odontologia Estética. En: Fundamentos e aplicações clínicas, São Paulo 1993. Vol 7, p. 140-141.

<sup>13</sup> ELKHAZINDAR, MM., WELBRY, RR. Enamel microabrasión. En: Dent Update, Guilford, 2000. Vol.27, n. 5, p. 194-196.

<sup>14</sup> MONCADA, G; URZÚA, I. Microabrasión del esmalte de incisivos superiores. Reporte clínico. En: Revista Dental de Chile 2005. vol 96 n. 2, p. 25-27.

<sup>15</sup> MEIRELES, S. Surface Roughness and Enamel Loss with two Microabrasion Techniques. En: The Journal of Contemporary Dental Practice 2009. Vol 10 n. 1, p. 058-065

.Merino (2009) realizó una revisión de literatura sobre microabrasión del esmalte, describió las técnicas, en las que fueron utilizados el HCl y el H3PO4. Concluyendo que la microabrasión es una técnica conservadora e ideal para eliminar manchas superficiales de esmalte, causadas por caries, hipoplasias y fluorosis. También menciona que la remoción de 100µm es suficiente para eliminar las manchas más superficiales del esmalte sin alterar la forma del diente<sup>16</sup>.

## **4.2 FLUOROSIS**

### **4.2.1 Flúor**

El flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos y de peso atómico 19 que en estado puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo. Su principal característica es su gran electronegatividad que lo predispone a combinarse con otros elementos y es muy difícil encontrarlo puro en la naturaleza. Su solubilidad en el agua es muy alta y la forma combinada que más se encuentra en la naturaleza es el fluoruro cálcico o espatoflúor o fluorita.

En algunas partes del mundo, incluso ciertas áreas de la India, Kenya y Tanzania, los suministros de agua natural contienen niveles de flúor mucho mayor que los deseables<sup>17</sup>.

### **4.2.2 Fluorosis dental**

Es una alteración patológica causada por depósitos de flúor en tejidos mineralizados, de etiología definida por ingesta excesiva de fluoruros en la formación dental. También conocida como hipoplasia del esmalte causada

---

<sup>16</sup> MERINO, BA. Microabrasión del esmalte. En: Odontología pediátrica 2009. Vol 8 n. 1, p.18-21.

<sup>17</sup> GOMEZ, Gladys; GOMEZ, Dulce y MARTIN, Macrina. Flúor y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentríficos y aguas bebidas en canarias. En: 1ª edición: Santa Cruz de Tenerife, 2002. P. 13-15

por flúor. Las experiencias en el uso de los compuestos flúorados, han demostrado que si bien se logran reducciones importantes en las prevalencias de caries también se está ante el riesgo de la presencia de intoxicaciones por uso excesivo del elemento que puede ser de tipo agudo o crónico. Clínicamente se caracteriza por manchas bilaterales, blancas, estriadas, opacas e hipoplásicas o manchas de color amarillo a marrón. La fluorosis dental, para otros autores es la hipomineralización del esmalte dental por aumento de la porosidad. Se debe a una excesiva ingesta de Flúor durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción, Resulta importante señalar que la ingestión de fluoruro después de los 6 años de edad no causará fluorosis dental<sup>18 19</sup>.

El consumo de agua con un contenido cercano a 4 ppm dará por resultado fluorosis dental en la población. En esta condición el diente se torna jaspeado y descolorido. Al principio tiene un moteado blanco como de tiza, pero pronto adquiere un color café con áreas decoloradas. La fluorosis no es una condición grave, pero puede no ser estéticamente aceptable.

#### **4.2.3 Patogenia**

Durante el período de formación del diente el ameloblasto o célula formadora del esmalte produce una matriz proteica que luego se calcifica y es lo que se conoce como esmalte, una vez cumplida esta función el ameloblasto se degenera y desaparece<sup>20</sup>.

El flúor ingerido por vía sistémica en altas concentraciones y de forma constante a lo largo del período de formación y calcificación del diente, cuando aún éste no ha erupcionado, altera el metabolismo del ameloblasto el

---

<sup>18</sup> TERRY, DA. A biomodification of tooth discoloration. En: Prac Proced Aesthetic Dent 2006. Vol 18, p. 226-9.

<sup>19</sup> SEGURA, A; DOOLY, KJ; WEFEL, JS. The effect of microabrasion on demineralization inhibition of enamel surfaces. En: Quintessence Int 1997. Vol 28, p 463-6.

<sup>20</sup> Ibid., p. 21

cual produce una matriz defectuosa que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia o defecto del esmalte dental. Por esta razón nunca aparecerá fluorosis dental una vez el esmalte se encuentre totalmente formado<sup>9</sup>.

Por lo tanto, para que aparezca fluorosis en los dientes, son condiciones indispensables :

1. Un consumo excesivo de flúor (por encima de 1,5 mg/litro) de forma prolongada.
2. Que el consumo coincida con el período de formación de los dientes (desde la gestación hasta los ocho años de edad).

#### **4.2.4 Etapa de riesgo en el desarrollo del niño**

El período de mayor riesgo en el que se puede presentar fluorosis en los dientes anteriores, es entre el año y medio y los 3 años de edad. A esta edad los niños no comprenden completamente el acto de cepillarse los dientes y escupir, por lo general el niño se traga la mezcla aumentando la dosis de Flúor diaria para su edad<sup>21</sup>.

La principal causa es el consumo de agua, con altos niveles de fluoruro, por los niños durante los primeros 6 años de vida, provocando efectos tanto en la dentición primaria como en la permanente, encontrándose alteraciones más evidentes en la dentadura permanente<sup>22</sup>.

Esta diferencia se debe a dos causas: El fluoruro no atraviesa la barrera placentaria en el período de mineralización de la dentadura primaria, la cual es intrauterina; El período de formación del esmalte es mucho más corto en

---

<sup>21</sup> BROWNE, Deirdre; WHELTON, Helen y O'MULLANE, Denis. Fluoride metabolism and fluorosis. En: Journal of Dentistry 2005. vol 33, P. 181-182

<sup>22</sup> MEDINA, Yellin. et. al. Prevalencia de fluorosis dental, opacidades e hipoplasia del esmalte en niños en edad escolar. En: Acta Odontológica Venezolana. 2012. vol 48 Nº 3, P. 3-4

la dentición primaria que en la permanente, debida a que el grosor del esmalte es mayor en esta última etapa.

#### **4.2.5 Aspecto clínico de la fluorosis dental**

La gravedad dependerá de la concentración de flúor ingerida y de la duración de la exposición a la dosis tóxica; así pueden aparecer desde manchas opacas blanquecinas distribuidas irregularmente sobre la superficie de los dientes, en el caso de concentraciones bajas, hasta manchas de color marrón acompañadas de anomalías del esmalte en forma de estrías transversales, fisuras o pérdidas del esmalte similares a las causadas por abrasión y debidas a fragilidad del esmalte en la exposición a mayores concentraciones<sup>23</sup>.

En la población colombiana, hay un reporte sobre flúor en el agua de suministro público, menciona concentraciones bajas con un promedio de 0.21 ppm. Sin embargo, durante la etapa del desarrollo dentario, los niños consumen fluoruros a través de diferentes fuentes como las cremas dentales, enjuagues bucales, además de la que proporcionan los alimentos y su preparación con sal fluorada<sup>24</sup>.

Por otra parte, existen factores inherentes al individuo que pueden influir en la absorción del flúor, como la desnutrición y el tipo de dieta. Se ha observado que en las personas que viven en zonas altas se incrementa la absorción renal del flúor, Manji y cols reportaron una prevalencia de fluorosis del 100% en localidades ubicadas a 2,400 metros sobre el nivel del mar<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> ALVAREZ, M. Microabrasión del esmalte: Trabajo de investigación. En: Universidad nacional mayor de San Marcos. Lima, Peru 2009. Vol 1, p 83-86

<sup>24</sup> GONZALEZ, op.cit., p. 676

<sup>25</sup> BODDEN, M; HAYWOOD, VB. Treatment of endemic fluorosis and tetracycline staining with macroabrasion and nightguard vital bleaching: A case report. En: Quintessence Int 2003. Vol 34, p. 87-91.

## **4.3 CLASIFICACION DE LA FLUOROSIS DENTAL**

### **4.3.1 Índice TF o de Thylstrup y Fejerskov**

La aparición clínica de la fluorosis dental puede ser dividida en diez clases, que van de 0 a 9 y reflejan grados crecientes de severidad. En la fluorosis, todas las superficies de un diente dado están igualmente afectadas, el sistema de clasificación no necesita ser aplicado a todas las superficies y sólo se explorará, con ayuda de un espejo, la superficie labial o vestibular de todos los dientes y se anotará el resultado en las casillas 96 a 109, para la arcada superior, y 110 a 123, para la inferior.

Si un diente no está presente por cualquier motivo, como retraso de la erupción, extracción, etc., o es inaccesible a la exploración por llevar una banda de ortodoncia, una carilla o una corona se le asigna el código x (diente excluido).

Al igual que en las exploraciones precedentes se considera que un diente está presente desde el momento que cualquier parte de él es visible o puede ser tocado con la sonda periodontal sin desplazar los tejidos blandos. No se anotan datos de dientes temporales que estén aún presentes en la boca.

La exploración de la fluorosis se hace con luz natural, por lo tanto debe apagarse la luz de la lámpara frontal. Previamente a la exploración, es imprescindible que los dientes sean limpiados y secados con una gasa porque la saliva interfiere en la valoración. Los índices son:

(0).- Después de limpiar y secar la superficie, el esmalte aparece transparente, blanco, cremoso y brillante, como normalmente.

(1).- Aparecen líneas blancas opacas atravesando la superficie del diente, en todas partes y correspondiendo a la posición de los perikimatíes. En algunos



casos puede verse un casquete blanco, como un “pico nevado”, en las cúspides y bordes incisales.

(2).- Las líneas blancas son más pronunciadas y frecuentemente se unen para formar pequeñas áreas nubosas opacas dispersas por la superficie del diente. Son comunes los “picos nevados” de los márgenes incisales y las cúspides.

(3).- Las áreas nubosas aparecen por toda la superficie y entre ellas también pueden verse las líneas blancas.

(4).- Toda la superficie del diente está opaca, con aspecto de tiza. Aquellas partes de la superficie expuestas al uso o la abstricción pueden aparecer menos afectadas.

(5).- La superficie entera es opaca y hay agujeros redondos, por pérdida focal del esmalte superficial, siendo el tamaño del diámetro de cada uno de ellos inferior a 2 mm.

(6).- Los agujeros pequeños se fusionan en el esmalte opaco para formar bandas, que son igualmente menores de 2 mm, en su altura vertical. También se incluye en esta fase la destrucción del vértice de la cúspide en la cara labial que haya dado lugar a una pérdida de la dimensión vertical del diente menor de 2 mm.

(7).- Hay pérdida de la superficie del esmalte en áreas irregulares, pero en menos de la mitad de la superficie. El resto del esmalte intacto es opaco.

(8).- La pérdida de la superficie externa del esmalte abarca más de la mitad de la superficie. Como en el caso anterior, el resto del esmalte intacto es opaco.

(9).- La pérdida de la mayor parte de la superficie externa del esmalte provoca el cambio de la forma anatómica de la superficie del diente. A menudo se observa un collar cervical de esmalte opaco.<sup>26</sup>

#### **4.3.2 Clasificación según Dean**

1. Normal: la superficie del esmalte es brillante y habitualmente de color blanco crema pálida.
2. Dudoso: el esmalte muestra ligeras alteraciones de la translucidez normal, que puede variar entre puntos blancos y manchas dispersas.
3. Muy leve: pequeñas zonas blancas opacas dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan 25 % de la superficie dental.
4. Leve: la opacidad blanca del esmalte es mayor de 25 %, pero menor de 50 % de la superficie del diente.
5. Moderada: la superficie del esmalte muestra un desgaste marcado y los caracteriza un tinte pardo.
6. Severa: la superficie del esmalte está muy afectada, existe hipoplasia,
7. zonas excavadas con tinte pardo con aspecto corroído<sup>27</sup>.

#### **4.4 PREVENCIÓN DE FLUOROSIS DENTAL**

Niños menores de dos o tres años, se les deben cepillar los dientes simplemente con agua. La cantidad de pasta que se debe utilizar en niños pequeños es mínima (equivalente al tamaño de una lenteja). Después de cepillarle los dientes, vigilar que escupa todo el líquido que tiene en su boca

---

<sup>26</sup> ROJAS, S; et al. PROGRAMA DE SALUD ORAL EN ATENCIÓN PRIMARIA Servicio Canario de la Salud. En: Criterios diagnósticos y pautas de actuación. 2008. Vol 8, p. 44-45

<sup>27</sup> DESBESTEN, PK; KEELS, MA; HELLER, KE. The effect of dental fluorosis to the use of fluoride supplements. En: Community Dent Oral Epidemiol. 1999. Vol 27, p. 41-7

para crear en él, el reflejo de escupir<sup>28</sup>. No darle ningún medicamento que contenga Flúor si no fue recetado por su pediatra. Es un error creer que entre más Flúor menos caries se presentarán. Llevar al niño al dentista por lo menos una vez al año, de esta forma él crecerá con una dentadura sana y no le tendrá miedo al dentista. El exceso de flúor también puede ocasionar enfermedades en los huesos, como fluorosis ósea y osteoporosis.

#### **4.5 TRATAMIENTO PARA LA FLUOROSIS DENTAL**

El tratamiento de la fluorosis leve (índice Tf 1 a 4) tiene dos enfoques preventivo y estético; el preventivo se basa en la aplicación tópica de diferentes presentaciones de flúor neutro, como el gel y el barniz que buscan la estabilización de los cristales de esmalte y la formación de fluorapatita. El segundo enfoque va dirigido a la mejora visual de la apariencia dental con tratamientos como microabrasión del esmalte y en casos más severos al uso de resinas compuestas y carillas.

#### **.4.6 MICROABRASIÓN**

La microabrasión del esmalte es una técnica aplicada como una alternativa estética en aquellos casos donde se deseen eliminar manchas blancas, vetas, coloraciones parduscas o pigmentaciones por desmineralización, de una manera rápida, efectiva y conservadora. La técnica se basa en la microrreducción química y mecánica del esmalte superficial<sup>29</sup>.

La microabrasión del esmalte representa una alternativa terapéutica válida y conservadora frente a defectos superficiales en esmalte. Estos defectos abarcan lesiones que cursan con descalcificación incipiente. Para el procedimiento de microabrasión se utiliza una pasta que combine un

---

<sup>28</sup> UREÑA, Jose. Atención preventiva de la salud bucal en el preescolar. En: perinatología y reproducción humana, 2009. vol 23, n. 2, p.102-103

<sup>29</sup> SALCEDO, Rita. Microabrasión. En: Revista institucional del colegio odontológico del Peru, 2010. vol 5, p 16-17

abrasivo (como piedra pómez y/o carburo de silicio) y un ácido como (el fosforico al 37% y el clorhídrico al 6.6%) y copas abrasivas la que aplicada prudentemente genera una remoción uniforme de cantidades insignificantes de esmalte, debido a su efecto erosivo- abrasivo. Así mismo, este procedimiento puede ser complementado con alguna técnica de blanqueamiento dental, para obtener resultados óptimos, que pueden satisfacer los requerimientos estéticos de los pacientes, sin necesidad de recurrir a alternativas terapéuticas restauradoras. El ácido clorhídrico es un potente agente descalcificador que no actúa selectivamente y descalcifica tanto la estructura dental como las manchas que puedan existir en ella, por lo que si se combina el ácido clorhídrico con agentes abrasivos se elimina completamente el esmalte afectado junto con las manchas es necesario señalar que para aplicar esta técnica es preciso adoptar medidas muy estrictas para proteger del ácido al odontólogo, al paciente y al personal auxiliar, pues el ácido clorhídrico posee el riesgo de alcanzar la mucosa causando quemaduras en el paciente, además de necesitar un tiempo largo de trabajo<sup>30</sup>.

#### **4.6.1 Factores a considerar en la técnica de microabrasión**

Existen múltiples factores que se deben tomar en cuenta al momento de considerar el empleo de esta técnica, todos transcurren por el conocimiento de los procedimientos y de las diferentes tipos de defectos y coloraciones que pueden afectar a los dientes y sus estructuras. De esta forma se puede evaluar la necesidad primaria de esta u otra técnica para tratar estos defectos y dentro del concepto actual de la Odontología Operatoria de conservar el máximo tejido sano y la necesidad de efectividad en el tratamiento

---

<sup>30</sup> WAGGONER, William. et al. Microabrasion of human enamel in vitro using hydrochloric acid and pumice. En: pediatric dentistry by The American Academy of Pediatric Dentistry 2011. Vol 1, N. 4, p 319-323

Si la coloración subyacente del diente es demasiado amarilla, marrón u oscura, se recomienda utilizar primeramente un blanqueamiento dental convencional, seguido del tratamiento de Microabrasión. La desmineralización de puntos o defectos de descalcificación no presentan mejoría alguna por el blanqueamiento dental, pero frecuentemente puede ser eliminada con la técnica de Microabrasión del Esmalte<sup>31</sup>

La microabrasión produce cambio de color y muestra una superficie de esmalte altamente reflectivo, por lo que enmascara la decoloración que aún puede quedar en el esmalte dental. Durante el tratamiento de reducción del esmalte se deben tomar en cuenta los límites de profundidad del mismo (0.1 y 0.2 mm). En caso de profundizar más allá del esmalte, se debe restaurar el diente aplicando un compuesto fotopolimerizado de resina. La profundidad de la mancha podría diagnosticarse dependiendo del origen de la misma.

Los efectos posteriores a su aplicación son casi nulos: ausencia de sensibilidad térmica postoperatoria en los dientes tratados. Además, el ácido utilizado no es capaz de penetrar la dentina, por lo cual no existe contacto alguno entre él y el tejido pulpar. La acción ácido - abrasiva provee al diente un aspecto lustroso y brillante permanente, reduciendo las probabilidades de formación de caries en la superficie del mismo. La edad del paciente es irrelevante. Esta técnica puede ser utilizada en niños de seis a siete años en adelante; siempre y cuando exista la estricta supervisión del profesional y los padres o representantes del niño se encuentren involucrados en el tratamiento. El desgaste que se realiza sobre el esmalte con esta técnica, aumenta con variables como: presión ejercida, tiempo y número de aplicaciones<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> SILVERSTON, L. Structure of carious enamel including the early lesion. En: Oral Sci Rev 1973. Vol 1, p. 100-160.

<sup>32</sup> CROLL, T. Y SEGURA, A. Mejoramiento del color dentario en niños y adolescentes. Microabrasiones de esmalte y blanqueamiento dental. En: Journal of Pediatric Dentistry Practice 1997; Vol 1, No.3, pág. 23-31.

## **4.7 TÉCNICA DE MICROABRASIÓN CON ACIDO CLORHÍDRICO**

El ácido clorhídrico es un potente agente descalcificador que descalcifica la estructura dental y las manchas que puedan existir en ella, por lo que si se combina el ácido clorhídrico con agentes abrasivos se elimina buena parte del esmalte afectado dándole un aspecto pulido y lustroso junto con las manchas.

Cabe señalar que para aplicar esta técnica es preciso adoptar medidas muy estrictas para proteger del ácido al odontólogo, al paciente y al personal auxiliar.

Surge entonces la necesidad de crear un sistema de Microabrasión que incluya un ácido de baja concentración (que no cause gran irritación en tejidos blandos), un agente abrasivo fuerte (que pueda remover el esmalte) y de partículas pequeñas que dejen una superficie pulida, un gel o pasta hidrosoluble que mantenga el ácido y el abrasivo (que pueda ser aplicado sobre el diente sin fluir, pero que permita ser retirado fácilmente con agua) y por último, un aplicador para la pieza de mano de baja velocidad, que permita hacer compresión de la mezcla hacia el diente de una manera rápida, fácil y segura<sup>22</sup>.

### **4.7.1 Mecanismo de acción de microabrasión con HCL**

La profundidad de la lesión representa un parámetro limitante de aplicación para la microabrasión del esmalte con ácido clorhídrico. En general, se especifica que profundidades menores a 0,2mm, se encuentran dentro del rango óptimo de aplicación, defectos mayores, requerirán alternativas terapéuticas restauradoras. Por lo que resulta de vital importancia la evaluación previa del espesor adamantino afectado. Se ha descrito que la microabrasión del esmalte con ácido clorhídrico posee un mecanismo de acción en el cual remueve una cantidad aproximada de 50- 150µm que

incluye al tejido descalcificado superficial, cantidad insignificante, más aún si la comparamos con la removida en los tratamientos restauradores, ya sea directos o indirectos. Por otro lado, este tipo de procedimiento terapéutico otorga al esmalte una superficie lisa y pulida, descrita como “esmalte glaseado”, a través de la deposición y compactación de los productos degradados de calcio y fosfato, resultantes de la acción erosiva- abrasiva simultánea del procedimiento y del producto empleado para tal fin. Así mismo, se ha descrito que el “esmalte glaseado”, es más resistente a la desmineralización y colonización por *Streptococcus mutans*<sup>33</sup>.

#### **4.7.2 Materiales**

En cuanto a la técnica de microabrasión con ácido clorhídrico tenemos materiales de manera general como: Pasta de ácido clorhídrico (HCl) al 6,6%, 0.18%, con micropartículas abrasivas de carburo de silicón, copas abrasivas de goma, fresas de fisura de grano fino, si se complementara con microreducción de esmalte, pasta protectora de encía y dique de goma<sup>34</sup>.

#### **4.7.3 Descripción de la técnica de microabrasión con HCL**

A continuación, se procede a describir la técnica de Microabrasión del esmalte con HCL en donde se explicarán con detalle, todos los pasos a seguir.

- a.** Se evalúa la naturaleza y ubicación de la decoloración que presenta el diente. Si se aprecia que el defecto es superficial y limitado al esmalte, entonces el tratamiento puede continuar.
- b.** Se describe e informa el plan de tratamiento al paciente, se exponen las limitaciones y posibles logros.

---

<sup>33</sup> VILLARREAL, Einer. et al. Microabrasión del esmalte para el tratamiento de remoción de defectos superficiales. En: DENTUM 2005. Vol 5 n. 1, P. 12-13

<sup>34</sup> Ibid., P. 13

- c.** Tomar fotografías previas al tratamiento para ilustrar y comparar la apariencia de los dientes antes y después de ser tratados <sup>10</sup>.
- d.** El paciente debe ser protegido con lentes, y tanto el profesional como el asistente, deben usar guantes.
- e.** Aislamiento, fijar el dique de goma con la grapa indicada en el diente a tratar, colocar una pasta de sellado a lo largo del contorno gingival de los dientes a tratar, incluyendo zona interproximal para prevenir La filtración del HCl. El dique debe ir lo más cervical posible. Generalmente no se requiere de anestesia, sin embargo, si el defecto por decoloración está por debajo del borde libre de la encía, la anestesia infiltrativa puede ser beneficiosa para retraer la encía <sup>10</sup>. Se recomienda sellar los márgenes del dique de goma con barniz de copal aplicado con un hisopo.
- f.** Aplicación de la pasta de HCl con piedra pómez en relación 1:1 de 1mm de espesor en la superficie labial de los dientes a tratar (grupos de 2) y Utilice las copas abrasivas con presión firme por 60 Segundos como mínimo. Irrigue y evalúe. Se aplica el compuesto sobre el esmalte y se espera un minuto a que se produzca un efecto de erosión por el ataque del ácido presente en el producto. Luego se procede a concentrar presión con puntas o conos de goma suaves, accionados a baja velocidad. (Para evitar salpicaduras y no sobrepasar los límites). La aplicación se realiza a intervalos de 30 a 60 segundos, con enjuagues periódicos de agua para ir evaluando los resultados progresivamente.
- g.** Luego de haber eliminado las manchas, se pulen las superficies dentales con pasta profiláctica con flúor o discos suaves, se enjuaga y se evalúa el color del diente húmedo. Por último, se deben saturar las superficies tratadas con un gel neutro de fluoruro de sodio por 4 minutos.



h. El paciente será observado dentro de los siguientes siete días y luego a los 3 a 6 meses posteriores al tratamiento para observar y evaluar los resultados obtenidos y comprobar si requiere de tratamiento adicional o la realización de un blanqueamiento dental<sup>20</sup>.

#### **4.8 Técnica de microabrasión con ácido ortofosfórico**

Esta técnica fue relatada en 1995, en un trabajo publicado por MONDELLI et al. Los autores propusieron una nueva pasta donde sustituyen el ácido clorhídrico por el ácido fosfórico a 37% asociado a piedra pómez en la proporción de 1:1. Las ventajas están relacionadas a la disponibilidad de este ácido en los consultorios odontológicos debido a su alto uso en los procedimientos restauradores adhesivos y ortodóntico, además de ser menos agresivos en caso de contacto accidental con la mucosa, piel o con los ojos del paciente o del operador.

Debido a que el esmalte es básicamente un cristal iónico de fosfato de calcio, su limpieza o tratamiento se puede hacer con una solución ácida. Los iones hidrógenos contenidos en el ácido son capaces de disolver la hidroxiapatita de la superficie adamantina y dejar expuesto un esmalte limpio<sup>23</sup>.

La concentración más adecuada del ácido en el agua para lograr una correcta acción en el esmalte, es utilizando soluciones acuosas de ácido fosfórico entre el 32% y el 40%. Estas soluciones pueden presentarse como líquidos, jaleas o geles. Las dos últimas, al ser más viscosas, dan la ventaja de que se puede controlar el sitio exacto de colocación, sin involucrar zonas que no requieren la solución ácida<sup>35</sup>.

---

<sup>35</sup> MERINO, BA. Microabrasión. En: Odontología pediátrica 2007. Vol 6 n. 1, p.19-22.

#### **4.8.1 Materiales**

Para los materiales de la técnica de microabrasión con ácido ortofosforico tenemos de manera general los siguientes: Instrumental para aislamiento absoluto, pasta espesa de piedra pómez y ácido fosfórico al 37% en la proporción 1:1 en un vaso dappen, copas abrasivas de goma, sustancia protectora (barniz de copal), pincel para colocar el barniz de copal, discos para pulimiento de resina de grano fino, fluoruro de sodio en gel (NaF al 2%).

#### **4.8.2 Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte con ácido ortofosfórico**

En la técnica de microabrasión con ácido fosfórico se realiza la siguiente secuencia de procedimientos.

**A.** Inicialmente se debe proceder a una profilaxis de los dientes a ser blanqueados. Para la cual debe usarse, en baja velocidad, una copa de goma con una pasta profiláctica adecuada.

**B.** Proteger los ojos del paciente del operador y del asistente con lentes de protección.

**C.** Los dientes a ser tratados deberán ser aislados con el dique de goma. De preferencia, debe ser extendido sobre la nariz del paciente para evitar una posible inhalación de las emanaciones. Deberá tomarse un cuidado especial para que el dique sea adecuadamente invaginado dentro del surco gingival.

Si es necesario, atar individualmente los dientes con hilo dental para evitar, aún más, una posible extravasación del agente blanqueador por la región del surco gingival.

**D.** Después del aislamiento, con el auxilio de un pincel, un barniz cavitario de copal deberá ser aplicado sobre el dique de caucho, en la región

correspondiente al margen gingival. Este procedimiento tiene el objetivo de mejorar, aún más, el sellado en esta región crítica.

**E.** En un vaso dappen prepara una pasta espesa de piedra pómez y ácido fosfórico al 37% en la proporción de 1:1.

**F.** Aplicar con una espátula de madera o con una copa de goma, la pasta blanqueadora sobre el esmalte manchado. Ejerciendo una ligera presión Para cada diente se realizó de 5 a 12 aplicaciones de 10 segundos lavando de forma intercalada con abundante agua por 20 segundos. Un examen cuidadoso fue realizado con el diente humedecido después de cada aplicación para evaluar la necesidad de una nueva aplicación. En los casos que no hubo ninguna mejora después de 5 a 7 aplicaciones, el tratamiento debe ser interrumpido pues, probablemente, se trata de una mancha profunda y su remoción podrá implicar en un desgaste exagerado del esmalte

**G.** Pulir la zona afectada con un disco especial para el pulimiento de resinas compuestas, para devolver el brillo al esmalte. Sólo debe ser empleado el disco de grano más fino.

**H.** En seguida, aplicar fluoruro de sodio en gel (NaF al 2%) sobre las superficies de los dientes por, aproximadamente, 4 minutos. Debe tomarse un cuidado especial en relación a los pacientes que presentan algunos de sus dientes restaurados con resinas compuestas o porcelanas. Para estos pacientes debe ser evitado el empleo de flúor fosfato acidulado, una vez que el ácido contenido en este agente podrá desfigurar el aspecto estético de las restauraciones. Para estos pacientes deberá ser empleado un gel de flúor neutro.

**I.** Retirar el dique de goma.

## J. Indicaciones pos-tratamiento.

Orientar al paciente, por escrito, para que evite, especialmente en las primeras horas, el uso de tabaco, té, café y refrescos que contengan colorantes. El paciente también deberá ser informado sobre la posible sensación de aspereza que el esmalte irá a presentar, la cual deberá desaparecer por completo en, aproximadamente, siete días. Una semana después del tratamiento, el paciente deberá retornar para reevaluación<sup>36</sup>.

## 4.9 COMPARACIÓN DE AMBAS TÉCNICAS

Recientemente la comparación de la acción de los tratamientos con ácido clorhídrico al 6.6% y ácido fosfórico al 37% más piedra pómez sobre esmaltes opacos, estudiado por medio del análisis cuantitativo asistido por computación, se concluyó que ambos ácidos pueden ser utilizados exitosamente y el color del esmalte mejora con el tiempo.

En 1995, en el trabajo publicado por MONDELLI et al., los autores propusieron una nueva pasta donde sustituyen el ácido clorhídrico por el ácido fosfórico a 37% asociado a piedra pómez en la proporción de 1:1. Las ventajas están relacionadas a la disponibilidad de este ácido en los consultorios odontológicos debido a su alto uso en los procedimientos restauradores adhesivos y ortodónticos, además de ser menos agresivos en caso de contacto accidental con la mucosa, piel o con los ojos del paciente o del operador<sup>37</sup>.

También se comparó clínicamente la efectividad de las dos técnicas de microabrasión de esmalte, usando materiales diferentes para remover manchas superficiales del esmalte. Fueron incluidos niños con manchas hipoplásicas, opacidades delimitadas y difusas independientemente del color

---

<sup>36</sup> SANTIS, op. Cit., P. 22

<sup>37</sup> MONDELLI, J.; MÉNDES, R.; ANTÚNEZ DE FREYITAS, C. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentario submetido a microabrasão. En: Rev. FOB 1999. Vol 7 n. 1-2, p. 35-40.

y localización al examen clínico, (vistas por incisal). Todos los casos con resultados positivos después del uso del Prema® necesitaron un número mayor de aplicaciones (media de 9 aplicaciones) en relación a la técnica del ácido fosfórico (medias 6 aplicaciones). Se notó que el aspecto visual obtenido inmediatamente después del uso del Prema®, mostró una superficie lisa más refinada(30)

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación fue un estudio cuasiexperimental, realizada en la facultad de odontología de la universidad de Cartagena.

### **5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **5.2.1 Población**

La población estuvo conformada por pacientes pediátricos cuyas edades eran entre 6 y 12 años que acudían a la facultad de odontología de la universidad de Cartagena, y presentaban diagnóstico de fluorosis dental en dientes anteriores permanentes.

#### **5.2.2 Muestra**

La muestra fue seleccionada siguiendo criterios de conveniencia y estuvo conformada por 30 órganos dentales, anteriores, permanentes, jóvenes que presentaron diagnóstico clínico de lesión de mancha blanca producida por fluorosis dental con índice TF<5.

### **5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Para la selección de la muestra se consideraron solamente las manchas blancas producidas por fluorosis dental.

El diagnóstico se realizó clínicamente, mediante recolección de datos y antecedentes (historia clínica, odontograma). Para descartar lesiones de mancha blanca etiología diferente, aplicando también los siguientes criterios de inclusión y de exclusión

### **5.3.1 Criterios de inclusión**

Niños entre 6 y 12 años de edad, órganos dentales permanentes, jóvenes, anteriores que presentaron manchas blancas notorias producidas por fluorosis dental con un índice TF<5. Niños en buen estado de salud físico y mental. Niños que contaban con el consentimiento de sus padres para someterse al tratamiento.

### **5.3.2 Criterios de exclusión**

Órganos dentales que presentaran amelogénesis imperfecta (hipoplasia del esmalte), órganos dentarios con manchas blancas ocasionadas por caries. Dientes con manchas blancas producidas por fluorosis en sector posterior, órganos dentarios permanentes del sector anterior con diagnóstico de fluorosis índice TF>5. Sujetos que padecían de alguna enfermedad sistémica o no aceptaran participar en el presente estudio.

### **5.3.3 Distribución de la muestra**

La muestra fue distribuida en dos grupos, un grupo de dientes con tratamiento de microabrasión con ácido clorhídrico al 6,6% + piedra pómez y otro grupo de órganos dentarios con tratamiento de microabrasión con ácido ortofosfórico al 37% + piedra pómez.

## **5.4 INSTRUMENTO VARIABLES E INDICADORES**

### **5.4.1 Selección de pacientes**

Los pacientes fueron seleccionados mediante dos evaluaciones, a través de sus antecedentes y la evaluación clínica.

Primero se procedió a evaluar la historia clínica de los pacientes pediátricos que habían asistido durante el último año a la facultad de odontología de la universidad de Cartagena, seleccionando a aquellos que fueron

diagnosticados con manchas blancas en dientes permanentes anteriores jóvenes a causa de fluorosis dental.

Para confirmar que los pacientes pediátricos presentaron el diagnóstico de fluorosis dental se les realizó una evaluación clínica a cada niño previa profilaxis, pero fueron incluidos, solo aquellos sujetos que presentaron manchas blancas en dientes anteriores permanentes producidas por fluorosis clasificándola según el criterio de Thylstrup y Fejerskov (TF)<5. Luego de dicha evaluación se excluyeron a pacientes pediátricos que presentaron alguna enfermedad sistémica, trastorno neurológico, síndrome, enfermedad congénita, nefropatías, paladar fisurado, o diagnóstico de fluorosis dental con índice de TF>5.

#### **5.4.2 Consideraciones éticas**

Los padres de los pacientes pediátricos autorizaron el implemento de dichos tratamientos, dándoles a entender todos los posibles riesgos y beneficios de los tratamientos realizados. Para esto firmaron un consentimiento informado.

#### **5.4.3 Registro de la muestra**

A cada paciente se le realizó una ficha de registro que comprende los datos del paciente y un odontograma nuevo que contenía la localización de la lesión de fluorosis, su clasificación y tipo de tratamiento que recibió. Además se le tomaron a cada paciente fotos para ver el aspecto clínico de la lesión antes de los tratamientos.

#### **5.4.4 Recolección de datos**

Los pacientes fueron evaluados una semana después de haber culminado cada sesión de su tratamiento respectivo, se anotaron en la ficha de evolución el diagnóstico de la mancha colocando el índice TF observado



luego del tratamiento. Se tomaron fotos para ser comparadas con las fotos del preoperatorio

## **5.5 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS**

En el presente estudio se realizaron los siguientes procedimientos y técnicas.

**5.5.1 Tratamiento con la técnica de microabrasión con ácido ortofosfórico** Para este procedimiento se prepara una pasta elaborada en el consultorio minutos antes de su aplicación la cual estará conformada por ácido fosfórico al 37% y piedra pómez en relación 1:1. Luego se realizaron los siguientes procedimientos: Primero se realizó una profilaxis de la superficie, con pasta profiláctica y agua oxigenada; luego se pasó a realizar aislamiento absoluto con dique de goma y el empleo de eyector hasta el final del tratamiento.

Se aplicó la pasta elaborada sobre la superficie dentaria por 40 segundos, se realizó lavado por 30 segundos, se secó con aire de la jeringa triple de la unidad odontológica.

Este proceso de la aplicación de la pasta se repitió 3 veces en cada superficie y luego se lavó por 30 segundos nuevamente.

Por último se procedió al pulido con discos soft-lex (extrafino) por minutos y segundos hasta observar el primer cambio cromático en la superficie tratada.

### **5.5.2 Tratamiento con la técnica de microabrasión con ácido clorhídrico**

Para este procedimiento se preparó una pasta elaborada en el consultorio minutos antes de su aplicación la cual estuvo conformada por ácido clorhídrico al 18% y piedra pómez en relación 1:1. Luego se realizaron los siguientes procedimientos:

Primero se realizó profilaxis de la superficie, con pasta profiláctica y agua oxigenada, luego se procedió a realizar aislamiento absoluto y empleo de eyector hasta el final del tratamiento.

Se aplicó la pasta elaborada en la superficie dentaria a tratar por 60 segundos, se lavó por 3 segundos y se secó con aire.

Este proceso se repitió 3 veces en cada superficie y se lavó por 30 segundos.

Por último se realizó el pulido con discos soft-lex (extrafino) por minutos y segundo hasta observar el primer cambio cromático en la superficie tratada, y se le dieron recomendaciones postratamiento a los pacientes.

Este proceso se debe repetir 4 veces al mes, y ser controlado a largo plazo.

### **5.5.3 Indicaciones post-tratamiento**

Se le indicó al paciente pediátrico no enjuagarse, ni consumir alimentos durante una hora, y no tomar lácteos durante ese día.

## **5.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Para analizar la recolección de datos se utilizó el software Excel XP, del paquete de Microsoft office 2010© para determinar la correlación de las variables en el estudio, se empleó el software STATA® 11 para determinar los valores de significancia Valor de P ( $\leq 0.05$ ) entre ambos tratamientos.

## 6. MATERIALES Y METODOS

El tipo de estudio fue cuasiexperimental. La muestra del presente estudio in vivo estuvo constituida por 30 dientes del sector anterior (13 a 23 y 33 a 43) evaluados de 4 pacientes que fueron tratados previamente en la facultad de odontología de la universidad de Cartagena con diagnóstico de fluorosis categorizados dentro del índice de TF (Thylstrup & Fejerskov) entre los grados 1 a 4, a los cuales se les realizó microabrasión del esmalte con discos abrasivos (soft-lex extrafino(x), de grano fino, 2382F del fabricante 3M ESPE©) y dos preparaciones tipo pasta (diseñadas en concentración de 1:1 (solución y polvo), preparados en la clínica con asesoría del docente tutor a cargo de la investigación, en condiciones de asepsia y de consistencia espesa) cuyos componentes eran piedra pómez y ácido clorhídrico al 6.6% obtenido del área de bioquímica de la facultad de medicina de la universidad de Cartagena y ácido orto fosfórico (etching gel 3M ESPE, de 9ml al 37%) y piedra pómez presentación en bolsa de 200gr, dichos tratamientos fueron aplicados aleatoriamente en los órganos dentarios seleccionados como muestra, teniendo como protocolo de tratamiento el cepillado con cepillos (utilizando técnica de Bass modificado) para niños otorgados por los acudientes de los mismos pacientes, del órgano dentario, aislamiento con dique de goma (goma dique azul flexidam 6x6 hyg015 sin latex 30 de coltène whaladent®), la aplicación en superficie vestibular de la pasta en dirección incisal a cervical con intervalos de 10 segundos durante 40 segundos y luego la microabrasión realizada con el disco abrasivo montado en contra-ángulo (de 30.000 rpm NSK©) y pieza recta (de 40.000 rpm de serie EX-203, NSK©) cuyo tiempo de aplicación era medido en minutos y segundos hasta observar el primer cambio cromático en la superficie dental, es decir, la eliminación de la mancha hasta minutos.

Se realizó un protocolo fotográfico, con cámara digital marca Canon de 5 megapíxeles, con zoom óptico de 10x, en presencia de luz natural, a 5 cm de distancia de los dientes a tratar, antes de la aplicación de los productos y después de la misma siguiendo el mismo protocolo inicial de fotografía, para preservar la evidencia de los tratamientos ejecutados.

Después de la primera y segunda semana del tratamiento los órganos dentarios fueron evaluados de manera visual para determinar su mejoría después del tratamiento, se observó que los órganos dentarios disminuyeron en un grado del índice TF y que la mayoría se mantuvo estable a la segunda semana.

Siguiendo el estándar presentado en el instrumento se indicó que las manchas desde su forma inicial fueron todas eliminadas de manera parcial, disminuyendo el índice de manchas en un 25% desde la lesión inicial hasta el control posoperatorio inmediato.

Esto fue realizado previa aceptación de los acudientes de los pacientes y se deja constancia en el instrumento de recolección de información cuyos resultados están en las tablas anexas. El parámetro clínico tomado en cuenta para el diagnóstico fue el índice TF<sup>7,8</sup>.

Después de la obtención de los datos producto de las evaluaciones clínicas, se procedió a organizarlos en una tabla matriz utilizando el software Excel XP, del paquete de Microsoft office 2010© para determinar la correlación de las variables en el estudio, se empleó el software STATA® 11 para determinar los valores de significancia Valor de P ( $\leq 0.05$ ) entre ambos tratamientos.

Los padres de los pacientes pediátricos autorizaron el implemento de dichos tratamientos, previamente explicándoles todos los riesgos y ventajas de los tratamientos a realizar. Para esto tendrán que firmar un consentimiento

informado. Donde previo a esto se les explico tanto a los padres como a los pacientes el tratamiento a realizar, su procedimiento, sus indicaciones, las ventajas, las posibles opciones de tratamiento alternativo, sus posibles efectos adversos y sus complicaciones, según la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de salud.

## 7. RESULTADOS (preliminares)

Se pudo comprobar la efectividad de ambos tratamientos desde el mismo momento de su aplicación al observar cambios inmediatos en la apariencia del esmalte con fluorosis ente los grados 1 a 4 del índice TF, se observó en todos los órganos dentarios tratados disminución parcial de las manchas con etiología de fluorosis, es decir una regresión dentro del índice TF. Al realizar el primer control semanal se observaron cambios a nivel de centrales superiores (tuvieron regresión de un grado en el índice TF respecto a la evaluación inmediata postratamiento), pero al control de la semana 2 se observó que las manchas se mantuvieron estables dentro del índice TF.

Se observó que no hubo diferencia en la severidad de las lesiones de fluorosis dental teniendo en cuenta el índice TF, para los dos grupos tratados con microabrasión con HCL y Microabrasión con H3PO4 (Tabla 1).

Se describió la cantidad de órganos dentarios tratados en grupos de 2 de acuerdo a sus características por su ubicación en la arcada maxilar o mandibular con sus distintos tratamientos (microabrasión con HCL mas piedra pómez y con ácido ortofosfórico mas piedra pómez) y sus porcentajes (Tabla 2).

Al comparar los cambios visuales observados con la aplicación de los dos tratamientos para la fluorosis dental, en los tiempos objeto de estudio, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3).

Al comparar los cambios visuales clínico observados, más la aplicación de los dos tratamientos para la fluorosis dental dentro de los estándares propuestos, en los tiempos objeto de estudio, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en grupos de a dos en cuanto a sus

características respecto a su ubicación en la arcada maxilar y mandibular (Tabla 4).

	mc + hcl (%)		mc + ac. Ortof (%)	
tf1	0	0	2	13,33
tf2	4	26,67	6	40,00
tf3	7	46,67	3	20,00
tf4	4	26,67	4	26,67
TOTAL	15	100	15	100

Tabla 1. Comparación de la frecuencia de lesiones iniciales en los dos grupos.

	mc + hcl (%)		mc + ac. Ortof (%)	
11 A 21	4	26,67	2	13,33
12 A 22	2	13,33	4	26,67
13 A 23	1	6,67	1	6,67
31 A 41	4	26,67	2	13,33
32 A 42	2	13,33	4	26,67
33 A 43	2	13,33	2	13,33
TOTAL	15	100	15	100

Tabla 2. Comparación de la frecuencia de lesiones iniciales en los dos grupos de acuerdo el tipo de diente.

criterios visuales	Inicial			1 semana			2 semana		
	mc + hcl (%)	mc + ac. Ortof (%)	valor p	mc + hcl (%)	mc + ac. Ortof (%)	Valor P	mc + hcl (%)	mc + ac. Ortof (%)	Valor P
tf1	0 (0,0)	2 (100)		4 (33)	8 (66)		6 (42)	8 (57)	
tf2	4 (40)	6 (60)		7 (70)	3 (30)		9 (75)	3 (25)	
tf3	7 (70)	3 (30)	0,24	4 (50)	4 (50)	0,38	0 (0,0)	4 (100)	0,61
tf4	4 (50)	4 (50)		0 (0)	0 (0)		0 (0)	0 (0)	
TOTAL	15 (50)	15 (50)		15 (50)	15 (50)		15 (50)	15 (50)	

Tabla 3. Comparación de los cambios visuales observados en los dos grupos de acuerdo al tiempo de acuerdo a la lesión.



Tipos de dientes	Inicial			1 semana			2 semana		
	mc + hcl (%)	mc + ac. Ortof (%)	valor p	mc + hcl (%)	mc + ac. Ortof (%)	Valor P	mc + hcl (%)	mc + ac. Ortof (%)	Valor P
11 A 21	2 (40)	3 (60)		2 (40)	3 (60)		1 (2)	4 (80)	
12 A 22	5 (71)	2 (28)		4 (57)	3 (42)		3 (42)	4 (57)	
13 A 23	1 (50)	1 (50)	0,82	2 (100)	0 (0,0)	0,45	2 (100)	0 (0,0)	0,42
31 A 41	3 (50)	3 (50)		2 (33)	4 (66)		3 (50)	3 (50)	
32 A 42	2 (33)	4 (66)		2 (33)	4 (66)		3 (50)	3 (50)	
33 A 43	2 (50)	2 (50)		3 (75)	1 (25)		3 (75)	1 (25)	
TOTAL	15 (50)	15 (50)		15 (50)	15 (50)		15 (50)	15 (50)	

Tabla 4. Comparación de los cambios visuales observados en los dos grupos de acuerdo al tiempo.

## 8. DISCUSION

La técnica de Microabrasión del Esmalte no soluciona todos los problemas de decoloración o pigmentación de los dientes. Las manchas características de tetraciclina, dentinogénesis imperfecta, hipoplasia del esmalte y aquellas asociadas a la desvitalización o terapia endodóntica, requieren de otros métodos correctivos, ya que son defectos que sobrepasan el esmalte. La verdadera limitante de la técnica es la profundidad de la pigmentación y el grosor del esmalte y es la que determina la necesidad de una micro o una macroabrasión (ameloplastia) durante el tratamiento. (Especialmente en los incisivos inferiores)

Se presentaron limitaciones en la investigación debido a que el tamaño de la muestra no fue lo suficiente para obtener datos estadísticos más significativos, además que la medición visual fue totalmente clínica mostrando faltas por la ausencia de estándares claves para la medición de esta. Otro punto que es un limitante es la observación de los pacientes en periodos largos de tiempo (6 meses, 1 año) para analizar la estabilidad de los resultados y determinar posibles recidivas.

Actualmente el concepto de odontología conservadora, exige tratamientos en donde se logren resultados efectivos y que comprometan el mínimo de estructura dental en ese sentido la microabrasión del esmalte es una técnica que cumple todas estas características, además de ser sencilla, rápida que ofrece resultados perdurables estéticos y funcionales al lograr conseguir la eliminación de pigmentaciones y la obtención de un esmalte liso y pulido más resistente a la desmineralización y a la colonización por estreptococos mutans como afirma Croll (1993)<sup>9</sup>.

Kane en 1916 fue el primero en realizar microabrasión, utilizó ácido clorhídrico al 18% y calor, Croll en 1986 uso el mismo ácido combinado con piedra pómez aplicando presión para poder controlar la disolución química

del esmalte con la ayuda de la piedra pómez como abrasivo. Posteriormente Mondelli (1995) incluye el ácido ortofosfórico al 37% en reemplazo del ácido clorhídrico al afirmar que este último tenía un fuerte efecto caustico en la mucosa del paciente y los dedos del operador y así evitar posibles efectos desagradables de la técnica.

La combinación de un ácido (ácido fosfórico y ácido clorhídrico) más un agente abrasivo ha reportado dar los mejores resultados como el estudio realizado por Matos y cols (1998)<sup>10</sup>. Quienes reportan la necesidad de incorporar un ácido a la técnica microabrasiva al comparar de forma experimental la acción de la piedra pómez más agua, con la acción de los ácidos fosfórico y clorhídrico más piedra pómez comprobando los cambios a nivel microscópico como la remoción de irregularidades en los cristales de esmalte y el pulido en la superficie.

El análisis clínico obtenido en este estudio demostró que no existe diferencia significativa entre las técnicas de microabrasión con piedra pómez más ácido clorhídrico (6.6%) y ácido ortofosfórico (37%) más piedra pómez. Teniendo como parámetro clínico el índice de Thylstrup & Fejerskov, los dientes tratados con ambos tratamientos tuvieron una regresión dentro del índice TF de 1 (un) grado desde la lesión inicial hasta el control de la primera semana, pero al control de la segunda semana los resultados se mantuvieron estables cabe anotar que las dos técnicas mostraron buenos resultados en cuanto a la mejora de la apariencia debido a la eliminación de las pigmentaciones confinadas al esmalte y la obtención de un color más natural y regular en el órgano dentario.

Estudios como el de Bassir et al (2012) utilizando un diseño a boca dividida sobre 67 dientes anteriores para comparar las técnicas de microabrasión con HCL y piedra pómez y H3PO4 mas piedra pómez en el tratamiento de la fluorosis dental, concluyo que no había diferencia significativa en los

resultados de ambas técnicas, pero aclaro que los resultados se obtenían más rápidamente con el uso del HCL mas piedra pómez y que todos los pacientes se encontraban totalmente satisfechos con los resultados de ambas técnicas<sup>38</sup>. Resultado similar obtuvo Bezerra y cols quienes mostraron que ambos ácidos (H3PO4 (37%) HCl (18%) con piedra pómez) pueden ser utilizados con éxito sin diferencias clínicas estadísticamente significativas<sup>39</sup>.

En un reporte de casos realizado por Sánchez y cols, concluyo que hubo reducción de las manchas a causa de fluorosis dental, tratadas con ácido fosfórico y piedra pómez, pero no en su totalidad por tratarse de lesiones moderadas, ubicadas en el grado 5, según el índice TF, debido a que su profundidad pigmentaria era bastante marcada<sup>11</sup>.

En un estudio realizado por Meireles (2009) en el cual se concluye que H3PO4 produce un aumento de la rugosidad en el esmalte y una superficie áspera y que la pérdida del esmalte fue significativamente mayor con HCl pero los resultados con ambos ácidos fueron clínicamente óptimos y similares<sup>12</sup>.

Bonifácio y cols (1999), compara el ácido fosfórico a 37% piedra pómez 1:1 y el HCL 10%, observó ventajas del ácido ortofosfórico relacionadas a la disponibilidad en los consultorios odontológicos debido a su alto uso en los procedimientos restauradores adhesivos y ortodónticos, se menos agresivo, en caso de contacto accidental, menor número de aplicaciones, pero dejo la

---

<sup>38</sup> BASSIR, MM; BAGHERI, G. Comparison between phosphoric acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis. En: J Conserv Dent. 2013. Vol 16 n. 1, p. 41-4

<sup>39</sup> BEZZERRA, AC; LEAL, SC; OTERO, SA; GRAVINA, DB; CRUVINEL, VR; AYRTON DE TOLEDO, O. Enamel opacities removal using two different acids: An in vivo comparison. En: J Clin Pediatric Dent 2005. Vol 29, p. 147-50.

superficie menos lisa, y menos refinada posiblemente debido a la menor causticidad de este último<sup>13</sup>.

En el 2002, Wong y Winter investigaron que tipo de opacidad del esmalte es efectiva para ser tratada con la técnica de microabrasión. Se realizó el procedimiento en 32 pacientes que presentaban opacidad en el esmalte de los incisivos centrales superiores, clasificándolas en 4 tipos: a) línea única, b) múltiples líneas, c) localizado y d) difuso. Encontraron que la pasta abrasiva Prema y HCl al 18% se obtuvo mejor resultado en aquellas opacidades de tipo línea única y localizada, posiblemente debido a la menor severidad de la mancha en cuanto a su extensión y profundidad<sup>14</sup>.

Sin embargo Silva et al. En el 2002, evaluó en una paciente de 9 años de edad que presentaba manchas opacas por fluorosis dental. Una hemiarcada fue tratada con Prema Compound® y la otra con una pasta a base de ácido fosfórico al 37% con piedra pómez. Ambos materiales utilizados fueron eficientes en la remoción de las manchas de esmalte. No obstante, se necesitó el doble de aplicaciones con Prema Compound® para obtener los resultados<sup>15</sup>.

Durante el tratamiento de reducción del esmalte se deben tomar en cuenta los límites de profundidad del mismo (0.1 y 0.2 mm). En caso de profundizar más allá del esmalte, se debe restaurar el diente aplicando un compuesto fotopolimerizado de resina. La profundidad de la mancha podría diagnosticarse dependiendo del origen de la misma<sup>40</sup>.

Aunque se demostró en los resultados de este estudio que no existen diferencias significativas entre la efectividad de las dos técnicas si se reporta en la literatura autores que señalan preferencia por el ácido fosfórico al 37% basados en el hecho de que el ácido clorhídrico es más agresivo y caustico

---

<sup>40</sup> GOMES, RP; MONTENEGRO, G. Microabrasão do esmalte associada ao clareamento dental. En: Revista Odontológica do Planalto Central 2011. Vol 2 n. 1, p. 16-21.

que el ácido fosfórico por lo tanto con este último se pueden evitar efectos adversos como daño en la mucosa del paciente<sup>41 42 43 44 45</sup>.

El estudio realizado por Price et al., (2003), en el que solicitaron a cuatro rehabilitadores realizar la evaluación de la eficiencia de la técnica en 32 pacientes. Se observó que en el 97% de los casos fue un tratamiento efectivo, mejorando significativamente la apariencia y uniformidad del color de los dientes. Concluyendo que la microabrasión es efectiva en la remoción de las pigmentaciones más externas del esmalte, además de ser atraumática<sup>17</sup>.

El efecto de pulido y brillo conseguido con la microabrasión puede no ser aceptable debido a que resta naturalidad a la apariencia dental como afirma Ardu et al y Furuse et al basándose en la pérdida de la micro y macroestructura de la superficie abrasionada obteniendo como resultado un aspecto pulido poco natural, impropio de la micromorfología de la dentadura de los pacientes jóvenes, que son los que con mayor frecuencia acuden a tratarse la fluorosis. Por este motivo, tras la finalización procedimiento, suele ser necesaria una remodelación superficial con diamantes finos y puntas de silicio para recrear una micro y macroestructura superficial de aspecto natural y obtener un resultado óptimo<sup>46 47</sup>.

---

<sup>41</sup> ANDRADE, F.B. et al. Microabrasão: um recurso para a recuperação da estética dental. En: Odontologia Clínica-científica, Recife 2007. Vol 6 n. 1, p.19-25.

<sup>42</sup> LIMA, L.L. et al. Microabrasão do esmalte dental uma alternativa conservadora em odontologia estética. En: JBD-Revista Ibero-americana de Odontologia Estética e dentística 2005. Vol 4 n. 14, p. 131-136.

<sup>43</sup> BOSQUIROLI, V.; et al. Fluorose dentária: tratamento pela técnica da microabrasão associada ao clareamento dental. En: UFES Revista Odontológica, Vitória 2006. vol 8 n. 1, p.60-65.

<sup>44</sup> LOURO, R.L.; et al. Microabrasão um procedimento simples, seguro e eficaz para o tratamento de manchas fluoróticas. En: Revista Dental Press Estética, Maringá 2009. vol 6 n. 1, p.78-88.

<sup>45</sup> MONTENEGRO, G. Microabrasão. En: Manual de Clareamento Dental, Brasília: Inconfidência Ltda. 2004/2005. Vol 10 n. 10, p. 59-62.

<sup>46</sup> STEFANO, A; et al. Tratamiento mínimamente invasivo de la fluorosis dental grave. En: Quintessence Int. 2007. Vol 38, p. 455-8

<sup>47</sup> FURUSE, A.Y; et al. Remodelación Cosmética de la Sonrisa. En: Acta odontologica venezolana 2009. Vol 47 n. 4, p. 1-13.

La utilidad clínica de los resultados obtenidos es la muestra de una opción de tratamiento en búsqueda de la reducción de las manchas a causa de la fluorosis dental, brindándoles a los pacientes una forma de mejorar estéticamente su apariencia con un procedimiento sencillo, rápido y conservador.

## 9. CONCLUSION

las técnicas microabrasivas con ácido clorhídrico al 6,6 % más piedra pómez y ácido ortofosfórico al 37% más piedra pómez son efectivas en el tratamiento estético de la fluorosis dental en sus estados leves dentro de los índices TF 1 – 4, mostrando un claro cambio visual y estético en lo referente a las manchas causadas por esta alteración.

También se concluye que ninguna de las dos técnicas mostró ser superior a la otra, a diferencia se observó que ambas presentaron resultados similares a corto plazo pero ambos significativos en la apariencia clínica observada.

Sin duda alguna cabe anotar que la microabrasión es un proceso rápido, sencillo y efectivo en la eliminación de pigmentaciones a causa de la fluorosis u otras alteraciones confinadas a la superficie adamantina que otorga resultados estéticos y funcionales al dejar la superficie lisa, pulida, dificultando la colonización por bacterias a diferencia del tratamiento con flúor neutro en gel o en barniz que no demuestra cambios clínicos significativos a tan corto tiempo. Por lo tanto sin duda es totalmente aconsejable la incorporación de las técnicas de microabrasión en las diferentes terapéuticas para el manejo de la estética y el color del sector anterior.

Al no existir evidencia clínica de la superioridad de alguna de las técnicas en cuanto a sus resultados cada profesional debe construir su criterio sobre que instrumental usar para realizar microabrasión, teniendo en cuenta cada caso por separado y las limitaciones de la técnica.



## 10. RECOMENDACIONES

El reducido tamaño de muestra en el presente estudio teniendo como meta la inclusión de 50 dientes, se aconseja aumentar la población para conseguir que sean extrapolables los resultados y más cercano a la realidad e inclusive posiblemente encontrar diferencias en cuanto a la efectividad de las diferentes técnicas de microabrasión con los distintos ácidos y componentes.

Otro punto es tener la posibilidad de realizar evaluaciones pos tratamiento en diferentes periodos de tiempos para determinar la efectividad con respecto al tiempo de las técnicas y sus resultados clínicos en el tratamiento de la fluorosis dental.

Mayor tiempo de control al procedimiento con el objetivo de observar si se logra un cambio estable en la remoción de las manchas dadas por la fluorosis y determinar si existe necesidad de mayor número de sesiones de tratamiento.

Aplicar las técnicas del presente estudio en sujetos con otro tipo de alteraciones confinadas al esmalte como, desmineralización, hipoplasias del esmalte, pigmentaciones propias de alimentos o bebidas en donde sea reportado éxito con el tratamiento microabrasivo, para lograr expandir la muestra y la población

## BIBLIOGRAFIA

- ABANTO, J. et. al. Dental fluorosis: Exposure, prevention and management. En: med oral patol oral cir bucal. 2009. vol 14 n. 2, p. 104-106
- ÁLVAREZ, M. et al. Microabrasión dental para pacientes odontopediátricos: Una alternativa estética. En: Odontol. Sanmarquina 2009. vol 12 n. 2, p 86-88.
- ALVAREZ, M. Microabrasion del esmalte: Trabajo de investigación. En: Universidad nacional mayor de San Marcos. Lima, Peru 2009. Vol 1, p 83-86
- ANDRADE, F.B. et al. Microabrasão: um recurso para a recuperação da estética dental. En: Odontologia Clínica-científica, Recife 2007. Vol 6 n. 1, p.19-25.
- ARRIETA, K; GONZALEZ, F Y LUNA, L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. En: Revista salud pública. 2011. Vol 13 n. 4, p 672-673
- ASHKENAZI; M.; SARNAT, H. Microabrasion of teeth with discoloration resembling hypomaduration enamel defects: four- year follow up. En: J Clin Pediatr Dent 2000; Vol 25, p 29-33.
- BASSIR, MM; BAGHERI, G. Comparison between phosphoric acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis. En: J Conserv Dent. 2013. Vol 16 n. 1, p. 41-4
- BEZZERRA, AC; LEAL, SC; OTERO, SA; GRAVINA, DB; CRUVINEL, VR; AYRTON DE TOLEDO, O. Enamel opacities removal using two different acids: An in vivo comparison. En: J Clin Pediatric Dent 2005. Vol 29, p. 147-50.
- BODDEN, M; HAYWOOD, VB. Treatment of endemic fluorosis and tetracycline staining with macroabrasion and nightguard vital bleaching: A case report. En: Quintessence Int 2003. Vol 34, p. 87-91.

BOSQUIROLI, V. et al. Fluorose dentária: tratamento pela técnica da microabrasão associada ao clareamento dental. En: UFES Revista Odontológica, Vitória 2006. vol 8 n. 1, p.60-65.

BROWNE, D; WHELTON, H Y O'MULLANE, D. Fluoride metabolism and fluorosis. En: Journal of Dentistry. 2005. Vol 33, p 181-182

CILENSE, Á. et al. Primary Tooth Enamel Loss After Manual and Mechanical Microabrasion. En: PEDIATRIC DENTISTRY. 2008. Vol 30 n. 5, p 421-422

CROLL, T; DONLY, K; O'NEILL, M. Microabrasión del Esmalte: evaluación microscópica del "efecto abrosión". En: Quintessence (ed. esp) 1993; Vol.6 n. 6, p. 343-347.

CROLL, T; SEGURA, A. Mejoramiento del color dentario en niños y adolescentes. Microabrasiones de esmalte y blanqueamiento dental. En: Journal of Pediatric Dentistry Practice 1997; Vol 1, N. 3, p. 23-31.

CROLL, TP. Microabrasión del esmalte seguida de blanqueamiento dental: presentación de casos. En: Quintessence (Ed. Esp.) 1994. Vol 7 n. 2, p 81-85.

CROLL, TP; CAVANAUGH, R. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid purnice abrasion. En: Quitejssence Int 1986. Vol 7 n. 2, p 26-28.

DESBESTEN, PK; KEELS, MA; HELLER, KE. The effect of dental fluorosis to the use of fluoride supplements. En: Community Dent Oral Epidemiol. 1999. Vol 27, p. 41-7

ELKHAZINDAR, MM.; WELBRY, RR. Enamel microabrasión. En: Dent Update, Guilford, 2000. Vol.27, n, 5, p. 194-196.

FURUSE, A.Y; et al. Remodelación Cosmética de la Sonrisa. En: Acta odontologica venezolana 2009. Vol 47 n. 4, p. 1-13.

GOMES, RP; MONTENEGRO, G. Microabrasão do esmalte associada ao clareamento dental. En: Revista Odontológica do Planalto Central 2011. Vol 2 n. 1, p. 16-21.

GÓMEZ, G; GÓMEZ, D Y MARTÍN, M. Flúor y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentífricos y aguas bebidas en canarias. En: 1ª edición: Santa Cruz de Tenerife. 2002. Vol 1, p 13-15.

LIMA, L.L. et al. Microabrasão do esmalte dental uma alternativa conservadora em odontologia estética. En: JBD-Revista Ibero-americana de Odontologia Estética e dentística 2005. Vol 4 n. 14, p. 131-136.

LOURO, R.L. et al. Microabrasão um procedimento simples, seguro e eficaz para o tratamento de manchas fluoróticas. En: Revista Dental Press Estética, Maringá 2009. vol 6 n. 1, p.78-88.

MATOS, A; TURBINO, M; LACALLE, ME. Efeito das técnicas de microabrasao no esmalte: estudo em microscopia eletronicas de varredura. En: Rev Odontol Univ Sao Paulo 1998. Vol 12, p. 105-111.

MEDINA, Y. Et. al. Prevalencia de fluorosis dental, opacidades e hipoplasia del esmalte en niños en edad escolar. En: Acta Odontológica Venezolana. 2010. Vol 48 n. 3, p. 3-4

MEIRELES, S. Surface Roughness and Enamel Loss with two Microabrasion Techniques. En: The Journal of Contemporary Dental Practice 2009. Vol 10 n. 1, p. 058-065

MERINO, BA. Microabrasión del esmalte. En: Odontología pediátrica 2009. Vol 8 n. 1, p 18-21.

MERINO, BA. Microabrasión. En: Odontología pediátrica 2007. Vol 6 n. 1, p.19-22.

MONCADA, G; URZÚA, I. Microabrasión del esmalte de incisivos superiores. Reporte clínico. En: Revista Dental de Chile 2005. vol 96 n. 2, p. 25-27.

MONDELLI, J.; MÉNDES, R.; ANTÚNEZ DE FREYITAS, C. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentario submetido a microabrasão. En: Rev. FOB 1999. Vol 7 n. 1-2, p. 35-40.

MONDELLI, RFL; SOUZA JR., MHS; CARVALHO, RM. Odontologia Estética. En: Fundamentos e aplicações clínicas, São Paulo 1993. Vol 7, p. 140-141.

MONTENEGRO, G. Microabrasão. En: Manual de Clareamento Dental, Brasília: Inconfidência Ltda. 2004/2005. Vol 10 n. 10, p. 59-62.

NEVÁREZ, M. et al. Tratamiento para manchas por fluorosis dental por medio de micro abrasión sin instrumentos rotatorios. En: Rev.CES Odont.2010. vol 23 n. 2, p 61-62.

PREVOST, AP; DE GRANDMONT, P; CHARLAND, R. Enamel microabrasión. En: J Dent Que 1991. Vol 28, p. 377-9.

ROJAS, S; et al. PROGRAMA DE SALUD ORAL EN ATENCIÓN PRIMARIA Servicio Canario de la Salud. En: Criterios diagnósticos y pautas de actuación. 2008. Vol 8, p. 44-45

SALCEDO, R. Microabrasión. En: Revista institucional del colegio odontológico del Perú. 2010. Vol 5 n. 5, p 16-17

SANTIS, P. Técnicas de microabrasión en el tratamiento de lesiones superficiales del esmalte. En: Rev. Soc. Chil. Odontopediatría. 2009. Vol 24 n. 1, p 21-23.

SEGURA, A; DOOLY, KJ; WEFEL, JS. The effect of microabrasion on demineralization inhibition of enamel surfaces. En: Quintessence Int 1997. Vol 28, p. 463-6.

SILVERSTON, L. Structure of carious enamel including the early lesion. En: Oral Sci Rev 1973. Vol 1, p. 100-160.

STEFANO, A; et al. Tratamiento mínimamente invasivo de la fluorosis dental grave. En: Quintessence Int. 2007. Vol 38, p. 455-8

STRASSLER, H. Et al. Managment of fluorosis using macro and microabrasion. En: dentalcetoday.com, course number, 2013. Vol 7, p 142-144

supplements. En: Community Dent Oral Epidemiol. 1999. Vol 27, p. 41-7

TERRY, DA. A biomodification of tooth discoloration. En: Prac Proced Aesthetic Dent 2006. Vol 18, p. 226-9.

UREÑA, J. Atención preventiva de la salud bucal en el preescolar. En: perinatología y reproducción humana. 2009. Vol 23 n. 2, p 102-103

VELÁSQUEZ, J. Et al. Microabrasión: alternativa para el tratamiento de fluorosis dental en ortodoncia. En: Oral año 2011. Vol 12, N. 38, p 739-741

VILLAREAL, E. Et al. Microabrasión del esmalte para el tratamiento de remoción de defectos superficiales. En: DENTUM, 2005. Vol 5 n. 1, p 12-13

WAGGONER, W. Et al. Microabrasión de human enamel in vitro using hydrochloric acid and pumice. En: pediatric dentistry by The American Academy of Pediatric Dentistry, 2011. Vol 1 n. 4, p 319-323

# **ANEXOS**

## **Consentimiento Informado para Participantes de Investigación**

La presente investigación es conducida por Luis Carmona, docente del postgrado y pregrado de odontopediatria de La facultad de odontología de la universidad de Cartagena y Pedro Álvarez y Harold Segura Azcárate, estudiantes de pregrado de la misma institución. La meta de este estudio es establecer una comparación y la efectividad de la microabrasión realizada con ácido clorhídrico y ortofosfórico a dientes anteriores afectados con fluorosis dentro de la clasificación TF 1 - 4

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Los datos obtenidos a partir de las historias clínicas y los procesos llevados a efecto durante la investigación serán codificados usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por el docente Luis Carmona y los estudiantes Pedro Álvarez Mendoza Harold Segura Azcárate. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es Relación molecular entre la agenesia dental y cáncer de colon.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Pedro Alvarez Mendoza y Harold Segura Azcárate a los teléfonos 311 6160707 ó 3167519065. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada,



y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Pedro Alvarez Mendoza y Harold Segura Azcárate a los teléfonos anteriormente mencionados.

Nombre de los participantes  
paciente/acudiente

firma

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

RECOLECCION DE DATOS Y TRATAMIENTO PARA LA FLUOROSIS

HISTORIA CLINICA No			FECHA	
PACIENTE	Nombre	1ºapellido	2ºapellido	edad
DIRECCION			TELEFONO	
PERSONA RESPONSABLE			PARENTESCO	

Lo atienden en esta universidad: SI  NO  En que semestre: \_\_\_\_\_

Nombre de estudiante que lo atiende: \_\_\_\_\_

Motivo de consulta: \_\_\_\_\_

ANAMNESIS

ANTECEDENTES MEDICOS FAMILIARES

Cardiacos		Alergias		S.N.C.		Diabetes	
Hipertensión		Coagulación		Cáncer		Labio fisurado	
Otros:							
Explique:							

ANTECEDENTES MEDICOS PERSONALES

Prenatales	Parto	Cesárea	A termino	Prematuro	
Alérgicos	Endocrinologico	Congenito	Hereditario	Hematológicos	
Gastrointestinales	osteomusculares	Neurologicos	Nutricional	neurologicos	
Cardivasculares	Traumatologicos	Genitourinario	Quirurgicos	Hospitalario	
Infectocontagiosos	Fiebre.reumatica	Otitis	Artritis	Hepatitis	
Otros:					
Explique:					

HÁBITOS ORALES

El niño se cepilla los dientes: SI  NO

Cuantas veces al día: \_\_\_\_\_ Tiempo de duración: \_\_\_\_\_

Que tipo de crema dental: \_\_\_\_\_ Con flúor: SI  NO

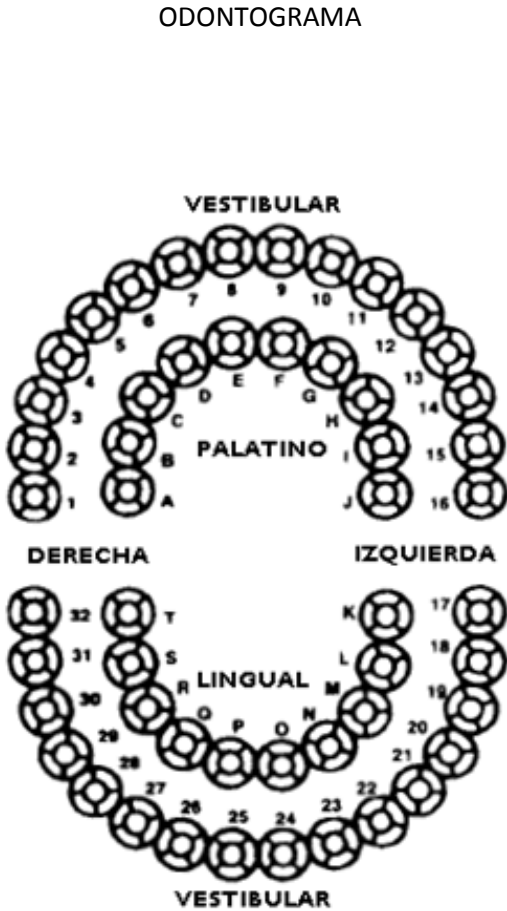
Usa enjuague bucal: SI  NO  Con flúor: SI  NO . Cuantas veces al día: \_\_\_\_\_

Ha recibido flúor: SI  NO . Tipo: \_\_\_\_\_ desde que edad: \_\_\_\_\_

Cuantas veces ha recibido flúor: \_\_\_\_\_

Consumo de sal: Alto  Bajo  Tipo de sal: \_\_\_\_\_

ODONTOGRAMA	DIAGNOSTICO DE CARIES ICDAS					
	DIEN-TE	SUPERFICIE				
		O	V	L/P	M	D
51-11						
52-12						
53-13						
54-14						
55-15						
16						
17						
61-21						
62-22						
63-23						
64-24						
65-25						
26						
27						
71-31						
72-32						
73-33						
74-34						
75-35						
36						
37						
81-41						
82-42						
83-43						
84-44						
85-45						



	46					
	47					

SELECCIÓN DE MUESTRA

Presencia de OD anteriores con lesión de mancha blanca por fluorosis: SI  NO

Cuantos: \_\_\_\_\_ cuales: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO DE FLUOROSIS (INDICE TF)					
DIENTE	CARACTERISTICA DE LA LESION				
	MANCHA LINEAL DEFINIDA (TF1)	MANCHA LINEAL DIFUSA (TF2)	MANCHA MOTEADO (TF3)	SUPERFICIE OPACA TOTALMENTE (TF4)	PERDIDA DE SUSTANCIA (TF>5)
13					
12					
11					
21					
22					
23					
33					
32					
31					
41					
42					
43					

FOTOS INICIALES.



TRATAMIENTO.

TIPO DE TRATAMIENTO:

• MICROABRASION CON ACIDO CLORHIDRICO

• MICROABRASION CON ACIDO ORTOFOSFORICO

N° TRATAMIENTO	FECHA
1° TRATAMIENTO	
2° TRATAMIENTO	
3° TRATAMIENTO	
4° TRATAMIENTO	
5° TRATAMIENTO	

EVALUACION POSTRATAMIENTO

DIENTE	MANCHA ELIMINADA TOTALMENTE	MANCHA ELIMINADA PARCIALMENTE	MANCHA NO ELIMINADA

FOTOS FINALES.



### Tabla matriz

N	tipo de diente	lesion inicial	tratamiento	lesion semana 1	lesion semana 2
1	21	3	1	2	1
2	11	3	1	2	1
3	42	3	1	2	2
4	43	3	1	2	2
5	32	3	1	2	2
6	33	3	1	2	2
7	31	4	1	3	2
8	41	4	1	3	2
9	22	2	1	1	1
10	12	2	1	1	1
11	11	4	1	3	2
12	21	4	1	3	2
13	13	3	1	2	2
14	31	2	1	1	1
15	41	2	1	1	1
16	12	3	2	2	2
17	22	3	2	2	2
18	31	1	2	1	1
19	41	1	2	1	1
20	32	4	2	3	3
21	42	4	2	3	3
22	21	2	2	1	1
23	11	2	2	1	1
24	12	4	2	3	3
25	22	4	2	3	3
26	23	3	2	2	2
27	32	2	2	1	1
28	33	2	2	1	1
29	42	2	2	1	1
30	43	2	2	1	1

tf0	0
tf1	1
tf2	2
tf3	3
tf4	4

mc + hcl	1
mc + ac. Ortof	2

