



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Microrabrasión del Esmalte

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

elaborado en el curso de Odontopediatría II

ALUMNOS

- Castillo Obregón, Rossmery
- Figueroa Santos, César
- Flores Mas, Ricardo
- Fuentes Ancasi, Percy
- Girón Pedroza, Vanesa
- Parapar Cajahuamán, Nataly
- Purca Peña, Taylor
- Quiroz Gonzáles, Katherine
- Ravelo López, Carlos
- Rodríguez Cruces, Vania
- Sánchez Huamaní, Juan

ASESOR

Álvarez Paúcar, María Angélica

LIMA – PERÚ
2009

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	
2.	OBJETIVOS.....	1
3.	MARCO TEÓRICO	
3.1	ANTECEDENTES.....	2
3.2	BASES TEÓRICAS	7
3.2.1	MANCHAS BLANCAS EN ESMALTE.....	7
3.2.1.1		M
	mancha blanca producida por caries dental.....	7
A.	Aspecto clínico de la mancha blanca causada por caries dental.....	7
B.	Localización de la mancha blanca en la superficie dental.....	8
C.	Aspectos histopatológicos de la mancha blanca.....	8
D.	Clasificación de las manchas blancas.....	17
E.		M
	étodos clínicos para el diagnóstico de la lesión inicial de la caries.....	18
F.	Factores condicionantes en formación de mancha blanca.....	21
G.	Tratamiento de las manchas blancas.....	21
G.1.	Fluoruros.....	22
G.2.	Microabrasión.....	22
3.2.1.2	Fluorosis.....	23
A.	Flúor.....	23
B.	Clases de fluorosis.....	23
B.1.	Fluorosis esquelética.....	23
B.2.	Fluorosis dental.....	23
C.	Intoxicación por flúor.....	25
D.	Patogenia.....	26
E.	Aspecto clínico de la fluorosis dental.....	27
F.	Clases de fluorosis dental, según Dean.....	28
G.	Diagnóstico diferencial.....	30
H.	Fluorosis dental en la población infantil.....	31
H.1.	Fluorosis dental en dentición temporal.....	31
H.2.	Fluorosis dental en dentición permanente.....	32
H.3.	Etapas de riesgo en el desarrollo del niño.....	32
I.	Prevención de la fluorosis dental.....	33

J.	Tratamiento para I fluorosis dental.....	34
3.2.1.3.	Hipoplasia del esmalte.....	34
A.	Amelogénesis imperfecta.....	35
A.1.	Desarrollo de la amelogénesis.....	
A.2.	Aspectos clínicos.	35
A.3.	Aspectos radiográficos.....	36
A.4.	Aspectos histológicos.....	36
B.	Hipoplasia del esmalte por el medio ambiente.....	36
B.1.	Factores condicionantes de su aparición.	36
B.2.	Aspectos clínicos.....	37
C.	Tratamiento de la hipoplasia del esmalte.....	38
3.2.2.	Microabrasión del esmalte dental.....	39
3.2.2.1.	Definición.....	39
3.2.2.2.	Factores a considerar en la técnica de microabrasión.....	40
3.2.2.3.	Tipos de técnica de microabrasión.....	41
A.	Técnica de microabrasión con ácido clorhídrico.....	41
A.1.	Mecanismo de acción.....	42
A.2.	Indicaciones y contraindicaciones.....	43
A.3.	Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte.....	44
A.4.	Ventajas y desventajas con ácido clorhídrico.....	46
B.	Técnica de microabrasión con ácido ortofosfórico.....	49
B.1.	Mecanismo de acción del ácido fosfórico.....	49
B.2.	Indicaciones y contraindicaciones.....	50
B.3.	Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte.....	51
B.4.	Ventajas y desventajas con ácido ortofosfórico.....	57
C.	Comparación de ambas técnicas.....	58
3.2.3.	Alternativa estética.....	59
A.	Técnica de macroabrasión.....	59
B.	Indicaciones y contraindicaciones de la macroabrasión.....	64
B.1.	Indicaciones.....	64
B.2.	Contraindicaciones.....	64
C.	Diferencias entre macroabrasión y microabrasión.....	65
D.	Limitaciones.....	66

4.	DISCUSIÓN.....	69
5.	CONCLUSIONES.....	72
6.	BIBLIOGRAFIA.....	73
7.	ANEXOS.....	

DEDICAMOS EL PRESENTE TRABAJO A TODA LA COMUNIDAD ODONTOLÓGICA, YA QUE CON LA INFORMACIÓN BRINDADA EN ESTE PEQUEÑO TRABAJO ESPERAMOS CONTRIBUIR Y/O AMPLIAR SUS CONOCIMIENTOS EN BIENESTAR DE NUESTROS ATENDIDOS.

INTRODUCCIÓN

Las manchas blancas aparecen frecuentemente en los niños debido a que en estos el esmalte del diente temporal es inmaduro y es débil ante el proceso de desmineralización, a su vez si afecta a los dientes anteriores producen un efecto antiestético, por lo tanto se aplicará un tratamiento conservador y manchas blancas por caries inactiva¹ y por fluorosis en dientes permanente.²

Los dientes blancos de aspecto uniforme y bien alineados establecen un patrón de belleza actual, lo cual preocupa mucho a la odontología moderna. En busca de resultados una de las alternativas estéticas es la aplicación de la técnica de microabrasión.

La microabrasión es un método novedoso y conservador de la estructura dentaria, el cual consiste en eliminar las manchas de la capa superficial del esmalte alterado mediante una ligera abrasión de éste, respetar el esmalte sano situado por debajo y su posterior remineralización para restablecer el componente mineral perdido. No presenta molestias postoperatorias; a su vez estudios realizados in vivo e in vitro demuestran que después de realizar esta técnica la superficie del esmalte queda lisa y lustrosa; formándose una capa altamente mineralizada resistente a la desmineralización.

Inicialmente, la microabrasión fue creada para remover las manchas de la superficie del esmalte, desarrolladas por fluorosis y desde sus inicios se aplicó el ácido clorhídrico al 36%, a medida que se realizaron las investi

concentración del ácido se fue bajando y se fue agregando sustancias abrasivas, luego se desarrollaron otras pastas a base de ácido ortofosfórico y piedra pómez.

Por lo tanto, para el tratamiento de las lesiones de manchas blancas se refieren diferentes abordajes, siendo una alternativa de procedimiento clínico la técnica de microabrasión. El presente trabajo pretende brindar al estudiante conocimientos necesarios para el desarrollo de la técnica.

OBJETIVOS

Objetivo general

BRINDAR AL ESTUDIANTE LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO EL DIAGNÓSTICO Y DESARROLLAR LA TÉCNICA DE MICROABRASIÓN.

Objetivos específicos

- ❖ Conocer el concepto de manchas blancas y sus tipos según etiología.
- ❖ Diferenciar los tipos de mancha blanca: hipoplasia, fluorosis y caries dental.
- ❖ Conocer más ampliamente el concepto de microabrasión.
- ❖ Conocer las indicaciones, contraindicaciones ventajas y desventajas que proporcionan las diferentes técnicas de microabrasión.
- ❖ Comparar la eficacia de ambas técnicas con respecto a la remoción de pigmentaciones y la salud dental.

3. MARCO TEORICO

3.1 ANTECEDENTES

El primero en describir esta técnica fue el doctor Walter Kane en 1916. El utilizó el ácido clorhídrico al 18% y calor para eliminar las manchas cafés^{3,4}.

Posteriormente en 1984, McCloskey modificó esta técnica y usó el ácido clorhídrico al 18% sin calor. Consistía en la aplicación de ácido clorhídrico al 18% por medio de fricción con un hisopo sobre la superficie de esmalte^{3,4}.

Luego Croll y Cavanaugh en 1986 desarrollaron una técnica de aclareamiento 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^{5,63}. 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 lesión⁶. Debido a que era difícil controlar la cantidad de disolución química del esmalte, Croll utilizó esta técnica de 18% de ácido clorhídrico mezclado con piedra pómez⁷ y aplicándolo con presión en la superficie del esmalte, de manera que el abrasivo conjuntamente con el ácido podía brindar más control sobre la cantidad de esmalte que se debía remover. 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 goma⁸.

Prevost y cols. (1991) quienes señalan que es una técnica simple, porque su aplicación se efectúa en ciclos de pocos segundos y se repite hasta lograr 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 esmalte⁹.

En 1992, Croll reportó que la microabrasión del esmalte mejora la apariencia dental por microrreducción de la superficie adamantina, por lo que debe anteponerse al blanqueamiento para complementar ambas técnicas ⁶.

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 del tejido, observando que los incisivos humanos tratados con Microabrasión resistía mejor a la disolución que aquellas superficies o dientes no tratados, ya que por sus características, eran menos colonizadas por *Streptococcus mutans* ¹⁰. También demostraron que la estructura lisa superficial de los dientes sometidos a Microabrasión perdura por muchos años, y su apariencia es mejorada después del tratamiento a medida que pasa el tiempo ¹¹.

En el año1995, Croll después de 10 años de experiencia confirma el éxito clínico de la aplicación del actual protocolo de microabrasión mas blanqueamiento y sostiene que sus resultados son a largo plazo ⁹.

En el año 1995, Mondelli y cols. señalaron que el uso de microabrasión con 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 quemaduras químicas en la mucosa del paciente y en los dedos del operador ¹². Por lo cual sustituyó este ácido 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 tratamiento; además de presentar la ventaja de ser una sustancia disponible en los consultorios odontológicos ³.

Según Méndes en 1999 asegura con estudios clínicos y fotográficos que la microabrasión realizada tanto con HCl al 18 % más piedra pómez y el H_3PO_4 al 37 % más piedra pómez muestran resultados semejantes ¹³. (Ver anexo: Tabla 1 y Tabla 2)

Waggoner y cols. (1999) demostraron que si se aplica esta técnica en forma manual producía menor desgaste que el aplicado en forma mecánica, efecto producido debido a la dificultad en controlar la presión manual del instrumento rotatorio. En cuanto al sistema PREMA se demostró que podía ser aplicado hasta 15 veces pero el costo es elevado; mientras que el HCl más piedra pómez hasta 5 veces sobre la superficie a tratar ¹⁴.

Bonifacio da Silva y cols. (1999). Compara la efectividad de la técnica creada por Mondelli y colaboradores los cuales usan el ácido fosfórico al 37% en la forma de gel asociado a la piedra pómez, con el conjunto microabrasivo PREMA Compound. Los resultados mostraron que ambas técnicas fueron efectivas para blanquear las manchas superficiales, aclarando que el ácido fosfórico necesitó un número menor de aplicaciones. Sin embargo el Prema pareció proporcionar un desgaste más refinado de la superficie.³

En el 2000, Elkhazindar y cols. realizaron un estudio sobre el procedimiento de microabrasión, el cual consiste 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 ¹⁶

En 2002 Wong y Winter observaron que el procedimiento puede fallar sólo si hay una errada determinación de la etiología del defecto, hecho que obliga a considerar la evaluación clínica respecto a la profundidad y extensión de la lesión ⁶.

El estudio de Price y cols.(2003), quienes solicitaron a cuatro protesistas realizar la evaluación de la eficiencia de la técnica en 32 pacientes. Ellos observaron que en el 97% de los casos fue un tratamiento efectivo, mejorando significativamente la apariencia y uniformidad del color de los dientes. Llegando a la conclusión que la microabrasión del esmalte es

efectiva en la remoción de las pigmentaciones mas externas del esmalte, además de ser atraumática ⁹.

Por otro lado Bodden en el año 2003 y coincidiendo con lo descrito por Donly y Berg (1993), y, este tipo de tratamiento es capaz, por sí sólo, de otorgar al esmalte una superficie lisa y brillante que se ve incrementada con el tiempo, a la vez que le confiere la mayor capacidad de resistir la desmineralización y colonización por cierto tipo de bacterias ¹⁷.

Schmidlin y cols. (2003) relato que las zonas que presentan diferentes patrones de grabado. Una posible explicación de esta diferencia se basa en el hecho de que en este dientes temporales ya fueron seleccionados había manchas blancas de caries inactivas, o es decir, que sufren en el proceso de remineralización cavidad oral. En el estudio las muestras fueron sometidas a un proceso de desmineralización in vitro para la aparición de manchas blanca, sin el proceso de remineralización ¹⁸.

Alvarado Muñoz Erika Ruth. (2004). En su estudio clínico compara la eficacia de la técnica de flúor en barniz y la técnica de microabrasión con la finalidad de encontrar la técnica más eficaz en el tratamiento de las manchas blancas. La muestra fue distribuida aleatoriamente en 2 grupos: 81 piezas dentarias tratadas con la técnica de flúor en barniz (NaF al 5%) y 81 piezas dentarias con la técnica de microabrasión (H3PO4 al 37% + piedra pómez + flúor en gel). Concluye que la técnica de microabrasión es más eficaz que la técnica de flúor en barniz, por presentar un alto porcentaje de frecuencia en la remineralización y eliminación de las manchas blancas severas ¹⁹.

Villarreal E y col. (2005). El método de microabrasión de esmalte con Pasta de ácido clorhídrico (HCl) al 6,6% con micropartículas abrasivas de carburo de silicona., aquí descrito, resulta ser eficaz en la remoción de esmalte en casos de descalcificación superficial. Sin embargo plantea que defectos o

lesiones de mayor profundidad a las descritas, deberán ser tratados con técnicas restauradoras alternativas ⁶.

Natera y cols (2005). Mostró que la técnica de Microabrasión del Esmalte 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, basándose en la microrreducción química y mecánica del esmalte superficial, además de exponer los factores a considerar, limitaciones y procedimientos de la técnica ²⁰.

Moncada C. Gustavo. (2005). El artículo 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. Etapa por etapa de una joven paciente que presentaba coloraciones por fluorosis moderada del esmalte ubicadas en los incisivos superiores ⁹.

Meireles y cols. (2009) hicieron un estudio en el que H_3PO_4 produce un aumento de la rugosidad con esmalte y produce una superficie áspera. Y que la pérdida del esmalte fue significativamente mayor con HCl en comparación con H_3PO_4 . La técnica utilizando H_3PO_4 fue menos agresiva, más segura y más fácil de realizar ¹².

Merino (2009). Hace una revisión de artículos sobre microabrasión del esmalte, describe la técnica, en la que son utilizados el HCl y el H_3PO_4 . 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 100um es suficiente para eliminar las manchas más superficiales del esmalte sin alterar la forma del diente ²¹.

3.2 BASES TEÓRICAS.

3.2.1 MANCHAS BLANCAS EN ESMALTE DENTAL.

Las manchas blancas presentan etiología y características variables por lo que el buen diagnóstico diferencial de estas, es imprescindible para el éxito en su tratamiento.

Las manchas blancas en el esmalte dental son producidas por diversos factores como fluorosis dental, hipoplasias del esmalte, traumatismos dentales, tratamiento ortodóntico y caries incipiente.

3.2.1.1 Mancha blanca producida por caries dental.

La primera manifestación de la caries del esmalte es la mancha blanca, por lo general es asintomática, extensa y poco profunda.

La mancha blanca presenta etapas de desmineralización seguidas de etapas de remineralización: cuando el proceso de remineralización es mayor que el de desmineralización la caries es reversible.

A. Aspecto clínico de la mancha blanca causada por caries dental.

La primera manifestación macroscópica que podemos observar en el esmalte es la pérdida de su translucidez que da como resultado una superficie opaca, de aspecto tizoso (blanquecino) y sin brillo ^{5,22}.

Estas manifestaciones clínicas se producen por el aumento de porosidad del esmalte lo cual genera un cambio en las propiedades ópticas del esmalte, cuando se produce la desmineralización el espacio intercrystalino aumenta y pierde su contenido.

El aspecto clínico de la mancha blanca se acentúa cuando el diente se seca con aire, fenómeno debido a que el aire sustituye al agua presente en mayor proporción que en el esmalte sano, dando como resultado una diferente

difracción de la luz, ya que el aire tiene un índice de refracción menor que la hidroxiapatita es por eso que se presenta opaco y sin translucidez ya que esta depende del tamaño de los espacios intercristalinos y su contenido ^{23,24,25,26,27}.

No se observa cavidad evidente y a la exploración se comprueba una rugosidad aumentada en la capa de esmalte por tanto la superficie se torna mas áspera de lo normal.

Por lo general estas lesiones incipientes son reversibles por lo que no requieren tratamientos invasivos.

B. Localización de la mancha blanca en la superficie dental.

Las superficies dentarias en las que se observa este proceso son las superficies libres: vestibular y lingual especialmente en el tercio gingival de dientes anteriores y si la lesión se detiene a tiempo se observa una mancha parda superpuesta.

Las manchas blancas se encuentran también en I en las paredes que limitan las fosas y fisuras y muy comúnmente las caras proximales por debajo del punto de contacto las cuales no se pueden detectar fácilmente con el examen clínico porque están ocultas por el diente vecino que contacta.

Por otro lado también las podemos encontrar en las paredes que limitan las fosas y fisuras en las caras oclusales ^{5,22} y superficies radiculares.

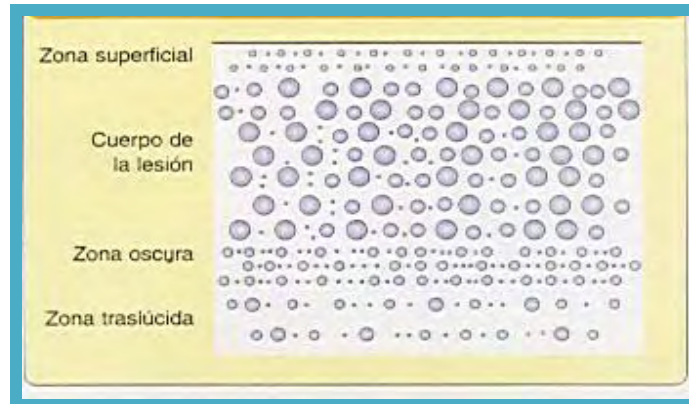
C. Aspectos histopatológicos.

Una de las características más importantes de la lesión cariosa es la presencia de una capa superficial aparente intacta sobre una subyacente, donde ocurrió una desmineralización importante ^{22,227,28}.

Entre los autores que más han incidido en los aspectos morfológicos microscópicos destacan DARLING y GUSTAFSON ^{29,30,31}.

Al observar la lesión de mancha blanca en el microscopio de luz polarizada podemos distinguir cuatro zonas desde la superficie externa hasta la más profunda ¹⁵. (Ver fig. 1)

Figura 1. Distribución del tamaño de los poros en una lesión cariosa incipiente.



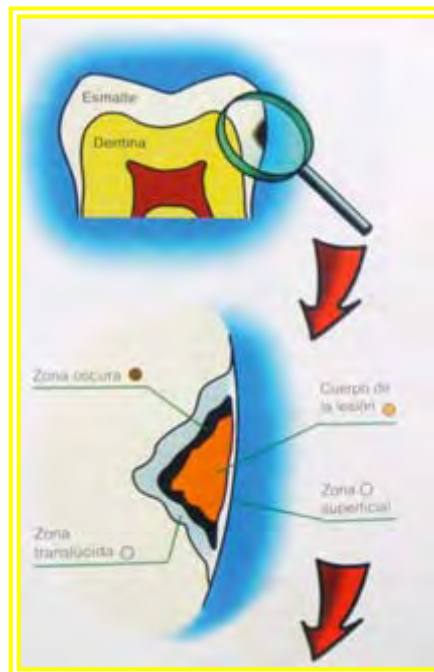
- Zona superficial a prismática o capa de Darling.

Es la zona relativamente intacta, presenta una porosidad del 5% y una pérdida entre 5 y 10% del contenido mineral. Tiene birrefringencia negativa a la luz polarizada ⁵.

Cuadro 1. Distribución de porosidad y pérdida de mineral sobre la superficie dental.

	POROSIDAD	PÉRDIDA DE MINERALES
Esmalte Sano	0.1%	
Zona superficial	5.0%	5.0%
Cuerpo de la lesión	25.0%	18-50%
Zona oscura	2-4%	5.8%
Zona translúcida	1.0%	1-1.5%

Figura 2. Esquema de una lesión cariosa en esmalte.



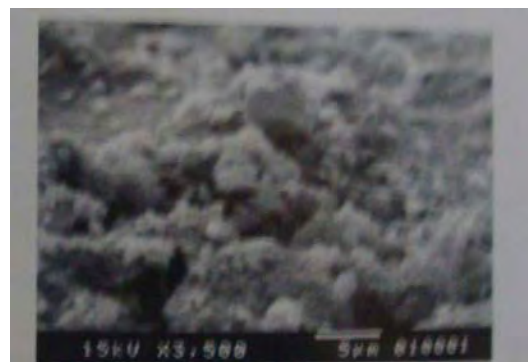
En un corte transversal tiene un grosor aproximado de 20 a 50 micrómetros. Esta zona permanece inalterable en relación al resto de las zonas, debido a la mayor concentración de flúor en la superficie externa del esmalte ³³.

Esta capa actúa como gradiente de difusión que permite que minerales como el calcio, el fosfato y el fluoruro entren y salgan del esmalte, ya que se observan pequeños túneles que atraviesan esta zona a través de los cuales se desplazan los productos bacterianos hacia las zonas más profundas del esmalte, dando lugar a la zona correspondiente al cuerpo de la lesión, que es más oscura ⁵.

Figura 3. Superficie de una lesión cariosa adamantina no cavitada que muestra una superficie rugosa. MEB 500 X.



Figura 4. Esmalte superficial desmineralizado. Nótese biofilm dental y residuos bacterianos. MEB 3.500 X.



Mediante la microscopia electrónica de barrido se ha observado que la superficie de esta zona presenta mayor rugosidad que el esmalte sano, lo que favorece una mayor retención de biofilm dental y el consecuente fomento de la desmineralización ²⁴.

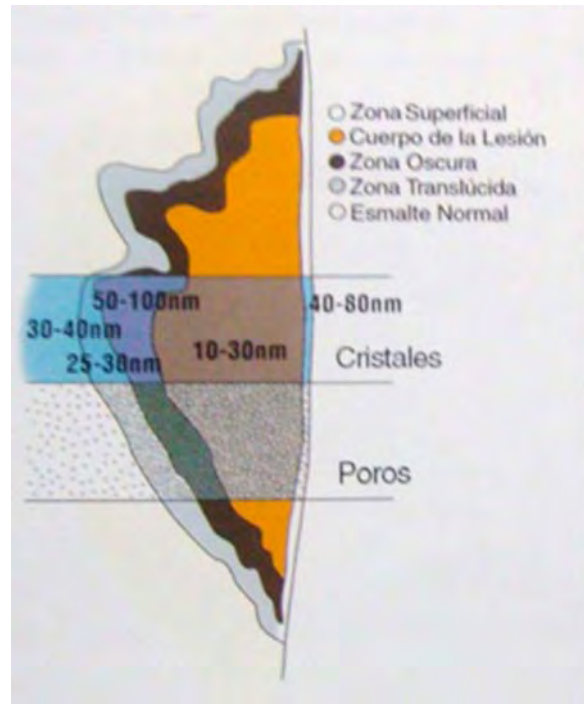
La mayor resistencia de la zona superficial se debe a los siguientes factores:

- ❖ La mayor densidad del esmalte superficial como consecuencia del proceso de maduración.
- ❖ Mayor contenido de fluoruros, lo que le proporciona más resistencia a la acción disolvente de los ácidos.
- ❖ La posibilidad de remineralizar los cristales, favorecido por la presencia de sales minerales en la saliva y fluoruros.
- ❖ La función protectora de la saliva y la película adquirida que tienden a disminuir la solubilidad del esmalte superficial ^{23,24}.

- Cuerpo de la lesión o zona superficial.

Es la zona más amplia de toda la lesión inicial, donde se produce la principal desmineralización, en el centro su porosidad alcanzado un 25% o más por unidad de volumen, y la pérdida de mineral es más alta entre 18 y 50%.

Figura 5. Esquema de una lesión cariosa en esmalte.



Además, existe un incremento en la cantidad de materia orgánica y agua, debido a la entrada de bacterias y saliva. Ofrece birrefringencia positiva a la luz polarizada.

En cortes transversales vistos al MEB, los prismas se ven totalmente alterados y modificados observándose como una estructura amorfa, con espacios intersticiales vacíos. A pesar de su desmineralización esta capa se presenta densa y homogénea, cercana a ella se puede llegar a observar pequeñas áreas desmineralizadas en mayor grado, lo que ocasiona el aumento de tamaño de la lesión. Este cuerpo de la lesión se delimita, hacia la parte interna, por esmalte y que muestra alteraciones ligeras en prismas y sustancia interprismática, correspondiente a la zona oscura. El avance de la lesión cariosa en el esmalte sigue la dirección de los prismas adamantinos y las estrías incrementales de Retzius.

Figura 6. Corte lateral de una lesión cariosa adamantina no cavitada. Obsérvese las modificaciones de la estructura del esmalte con espacios interprismáticos amplios. MEB 350 X.



Figura 7. Extensa área desmineralizada de la lesión (flechas). MEB 750 X.



Estas dos zonas se pueden observar si las secciones se examinan embebidas en un agente aclarante, como bálsamo de Canadá o quinolina.

- Zona oscura.

Es aquella que se encuentra presente en el 90 al 95% de las lesiones. Posee una porosidad de 2 a 4% de su volumen y una pérdida de minerales de 5 a 8% ²³. En cortes transversales al microscopio al microscopio de luz, se observa como una banda o línea gruesa de color marrón, con un grosor entre 20 y 30 μm ²⁴.

Tiene birrefringencia positiva a la luz polarizada. Esta zona es consecuencia del proceso de desmineralización y remineralización. Se observa oscura, debido a que al ser la quinolina incapaz de penetrar dentro de los poros muy pequeños que están en esta zona no transmite la luz polarizada. Se piensa que estos poros tan pequeños impenetrables por la quinolina son el resultado de la remineralización dentro de la lesión. El tamaño de la zona oscura pudiera ser un indicio de la cantidad de remineralización, es decir, zonas oscuras muy amplias pudieran representar aquellas zonas muy remineralizadas y seguramente correspondan a la lesión de avance lento o inactivas ^{5,22}.

- Zona translúcida.

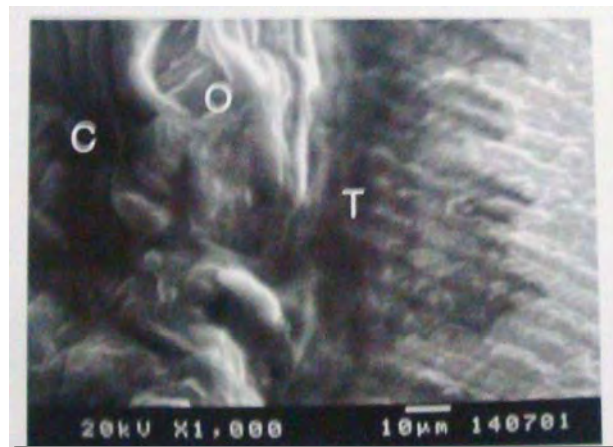
Es el frente de avance de la lesión del esmalte, se encuentra presente en un 50% de las lesiones y tiene un promedio de 40 micrómetros de ancho ²³.

Esta zona es más porosa que el esmalte sano, siendo su porosidad de 1% en contraste con el 0.1% del esmalte no afectado y un volumen del poro de 1,2%. Presenta una pérdida de mineral de 1.0 a 1.5. (BROWN y col, 1991; CONSOLARIO, 1996) ^{5,22}.

Su apariencia translúcida se basa en el hecho que la quinolina penetra fácilmente en los poros aumentados por la pérdida mineral y como la quinolina tiene el mismo índice de refracción de los cristales, el resultado será una zona menos estructurada y de apariencia translúcida ^{5,22}.

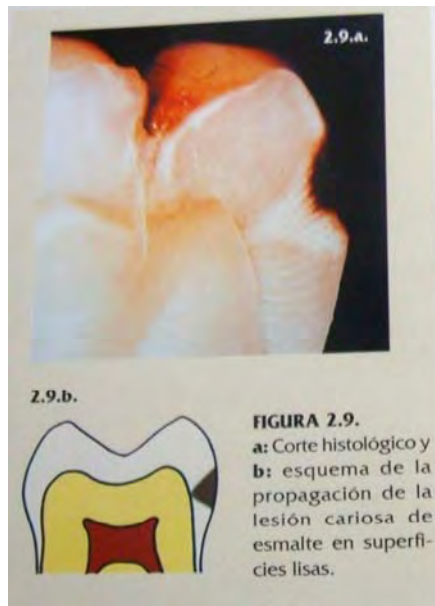
Al MBE la zona translucida se presenta como una modificación de los prismas, los cuales muestran la descalcificación que se inicia en la sustancia interprismática. Esta desmineralización indica el avance de la lesión cariosa²⁴.

Figura 8. Cuerpo de la lesión (C), zona oscura(O), zona translucida (T), en la q se nota los prismas modificados. MEB1000 X.



Brow y cols. señalan que la morfología dentaria señala las características de propagación de la lesión cariosa en superficies lisas y en zonas de fosas y fisuras. Así, en superficies lisas la desmineralización configura como un cono trunco cuya base mayor está ubicada hacia la superficie externa y su vértice orientado hacia la unión amelo-dentinaria.

Figura 9. a: Corte histológico y b: Esquema de la propagación de la lesión cariosa de esmalte en superficies lisas.



D. Clasificación de las manchas blancas.

Clasificación de las manchas blancas:

Las manchas blancas se clasifican en ³⁴:

Mancha leve: aquella que requiere secado profundo para ser apreciada. Se observa unos minutos después del secado.

Mancha moderada: aquella que requiere secado moderado para ser apreciada. Se observa inmediatamente después del secado.

Mancha severa: aquella que se aprecia claramente sin necesidad de ser secado.

E. Métodos clínicos para el diagnóstico de la lesión inicial de la caries.

- Método visual.

La inspección clínica depende de la evaluación de los cambios en la translucidez del esmalte, es decir, la pérdida del brillo, el aspecto opaco. También podemos evaluar las pigmentaciones, la localización y la presencia o no de tejido blando o los cambios en la textura del esmalte resultante del grado de desmineralización. Este último se ha señalado como el indicador más válido de caries activa. Se recomienda además, para mejorar la visualización de la lesión el uso de la magnificación³⁵.

Criterios usados en el examen clínico de la lesión inicial de caries^{36,37}.

Superficies Lisas

- ❖ Lesión ubicada por vestibular zona de caries susceptible 1-1,5 mm que va paralela al margen gingival.
- ❖ Lesión de aspecto tizoso o lechozo en el esmalte (mancha blanca).
- ❖ Al secado con jeringa de aire, aumenta la visibilidad, se observa la superficie con pérdida de brillo.
- ❖ No se recomienda uso del explorador debido a que fuerzas excesivas causen penetración de la superficie intacta.
- ❖ Zona interproximal. Separación de la papila con instrumento romo o el uso de separadores dentarios para facilitar la observación.

- Método táctil.

El explorador de punta aguda, no debe ser usado para el diagnóstico de lesiones iniciales de superficie lisas y de puntos y fisuras. En su lugar, podríamos utilizar un explorador de punta redondeada o una sonda periodontal para remover restos alimenticios antes de iniciar el examen clínico y luego, sin realizar ningún tipo de presión, podemos chequear la textura de la superficie sin penetrarla³⁸.

- Método radiográfico.

Es importante destacar, que clínicamente podríamos diagnosticar superficies interproximales libres de caries, mientras que histológicamente la lesión ya puede estar presente en numerosas superficies interproximales (lesiones subclínicas). Por este motivo los odontólogos necesitamos hacer énfasis en las prácticas preventivas para evitar el progreso de una lesión no detectable a niveles clínicamente visible ^{39,40,41}.

El examen radiográfico no es un método adecuado para identificar y medir las lesiones de caries iniciales tanto en superficies proximales como en caras oclusales no obstante es un método de diagnóstico complementario que permite detectar caries interproximales de lesiones más avanzadas así como evaluar la progresión de una lesión después de tratamiento de remineralización ³⁹.

- Método de Transiluminación.

Este método está basado en la transmisión de la luz a través del diente, ésta es afectada por los índices de refracción y por el grado de turbidez dentro del medio ⁴². A través del tiempo se han desarrollado equipos para la transiluminación dentaria como:

La transiluminación por fibra óptica es un método práctico para el diagnóstico de caries, la luz visible es enviada por una fibra óptica al diente la luz se propaga desde la fibra a través del tejido dentario hasta la superficie opuesta. El resultado de las imágenes obtenidas de la distribución de la luz se utiliza para el diagnóstico ⁴³.

No obstante, la sensibilidad diagnóstica de la transiluminación por fibra óptica para lesiones que han progresado en la dentina es significativamente inferior que la de la radiografía coronal ⁴¹.

- Método de luz fluorescente.

El principio común para este método es la fluorescencia del esmalte y la dentina. Los dientes al iluminarse con luz azul violeta emiten luz verde

amarillenta y cuando existe caries, la fluorescencia se pierde²⁷. Se han desarrollado técnicas de fotografía ultravioleta capaces de evaluar la formación de lesiones cariosas in vitro. No obstante, se observó que la fluorescencia o pérdida de la misma no es suficientemente sensible para detectar lesiones iniciales de caries. Las diferencias en la absorción y reflexión de la luz ultravioleta se deben particularmente a la longitud de onda y que longitudes de onda corta son mucho más sensibles para la detección de lesiones iniciales^{44,45}.

Cuando ocurre la desmineralización del esmalte durante la formación de caries, los espacios ocupados por el calcio y el fosfato son rellenados por placa y material de película derivado del medio ambiente bucal. Estos materiales depositados contienen sustancias tales como proteínas que absorben fotones en la porción ultravioleta del espectro electromagnético, pero en la lesión inicial los espacios ampliados por la desmineralización son muy pequeños y la visualización de la lesión en sus estadios iniciales requiere mayor sensibilidad del método^{44,45}.

Podemos concluir que este método se basa en la capacidad de la superficie dentaria de absorber y reflejar la radiación ultravioleta y no en las diferencias en la fluorescencia o pérdida de la misma. Es importante notar que el ojo humano puede detectar diferencias debidas a la fluorescencia, pero no puede diferenciar la absorción y la reflexión de la luz ultravioleta^{44,45}.

El láser fluorescente es un nuevo método para el diagnóstico de la lesión de caries, basado en la fluorescencia de la estructura dentaria, la cual ocurre cuando el diente se ilumina con un dispositivo que emite una luz verde-azul con una longitud de onda de 488 nm. Esta longitud de onda permite detectar más fácilmente las lesiones iniciales que no podrían ser detectadas con la radiografías coronales²⁹. También el láser fluorescente se ha utilizado exitosamente para cuantificar el grado de remineralización de lesiones incipientes de esmalte en terapias con fluoruros⁴⁷.

F. Factores predisponentes a la formación de la mancha blanca.

Dieta: Es un factor de riesgo importante en el desarrollo de la caries especialmente cuando el esmalte es inmaduro.

Higiene Oral: Produce un aumento en las manchas blancas ⁴⁸. Las manchas blancas debido a una mala higiene oral su progresión sucede en 4 etapas ⁴⁹:

Inicio, cuando la lesión es visible clínicamente.

Progresión, cuando la lesión comienza a formar cavidades.

Estabilización, cuando la lesión continúa como tal sin cambios.

Regresión, cuando la lesión desaparece gradualmente; proponiendo entonces que una higiene oral adecuada y el uso de flúor desaparecen la lesión, pero una higiene oral defectuosa más el uso de flúor solamente estabiliza las manchas blancas ^{49,50}.

Edad: Hay una tendencia entre 8 -16 años ⁵¹. Kotsanos Darling ³⁴ afirman que las primeras lesiones no cavitadas visibles clínicamente se dan con mayor frecuencia de 4 a 5 años a partir de la erupción de la pieza ya que en un tiempo menor a este nos encontraremos con un esmalte en proceso de maduración ⁵².

G. Tratamiento de las manchas blancas.

El tratamiento de estas lesiones es la remineralización y la eliminación del aspecto antiestético que producen estas lesiones especialmente cuando se localizan en dientes anteriores. Cuando las lesiones todavía presentan brillo se debe tener en cuenta el cuidado de la capa superficial. Una cauta limpieza y un tratamiento con fluoruros promueven una remineralización. Las lesiones más avanzadas no solo necesitan remineralización sino abrasión, con lo cual disminuye la propensión a retener placa.

Los tratamientos pueden ser:

G.1 Fluoruros.

Uso de Flúor en gel.

Uso de Flúor en barniz.

La aplicación tópica con flúor en barniz en el tratamiento de recuperación del brillo de las lesiones iniciales de caries dental (remineralización), es eficaz y actúa a un largo plazo.

La aplicación de fluoruro tópico, es realizada por la acción directa con el diente erupcionado. Cuando es aplicado en boca las múltiples presentaciones y tipos de fluoruros como: fluoruro de sodio (FNa), monofluorofosfato de sodio (MFP), flúor silano, se observa que al contacto con los dientes, específicamente con el esmalte dentario en niños y adolescentes incluso en adultos con el cemento y dentina expuesta, ofrecen beneficio terapéutico: cariostático sobre estos tejidos⁵³.

G.2 Microabrasión del esmalte más aplicación de flúor en gel.

La técnica de microabrasión puede ser considerada un tratamiento alternativo, o por lo menos coadyuvante, en el tratamiento de la caries dental; puede ser utilizada en casos de fluorosis, hipoplasia de esmalte o manchas blancas de caries inactivas más la aplicación de flúor neutro en gel.

3.2.1.2 Fluorosis.

A. 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 ⁵⁴.

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.

B. Clases de fluorosis.

B.1 Fluorosis esquelética.

Fue clasificada por Smith y Hodge, en 1979, con etapas preclínicas y tres etapas clínicas. Los cambios óseos precoces asociados a fluorosis son el agrandamiento de las trabéculas en la columna lumbar observados radiográficamente, asociados con concentraciones de 3500 a 4500 ppm de fluoruro en ceniza de hueso. Para que una persona desarrolle fluorosis esquelética se requiere del consumo de 10 a 25 miligramos de fluoruro por día en periodos de 10 a 20 años o de 20 a 80 miligramos por día durante el mismo periodo para llegar a fluorosis esquelética invalidante.

B.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 Hipoplasia del esmalte causada por

fluoruro. Las experiencias en el uso de los fluoruros, 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 pueden ser de tipo agudo o crónico.

Clínicamente se caracteriza por manchas bilaterales, blancas, estriadas, opacas e hipoplásicas o manchas de color amarillo a marrón ⁵⁴.

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.

El consumo de agua con un contenido cercano a 4ppm. dará por resultado una amplia fluorosis dental en la población. En esta condición el diente se vuelve jaspeado y descolorido. Al principio tiene parches blancos como de tiza, pero pronto se vuelve de color café con áreas decoloradas. La fluorosis no es una condición grave, pero puede no gustarle a la gente local.

C. Intoxicación por flúor (Ver fig. 10 y 11)

Figura 10. Disposición de agrupación según el nivel de exceso de fluorosis según el tiempo de exposición.

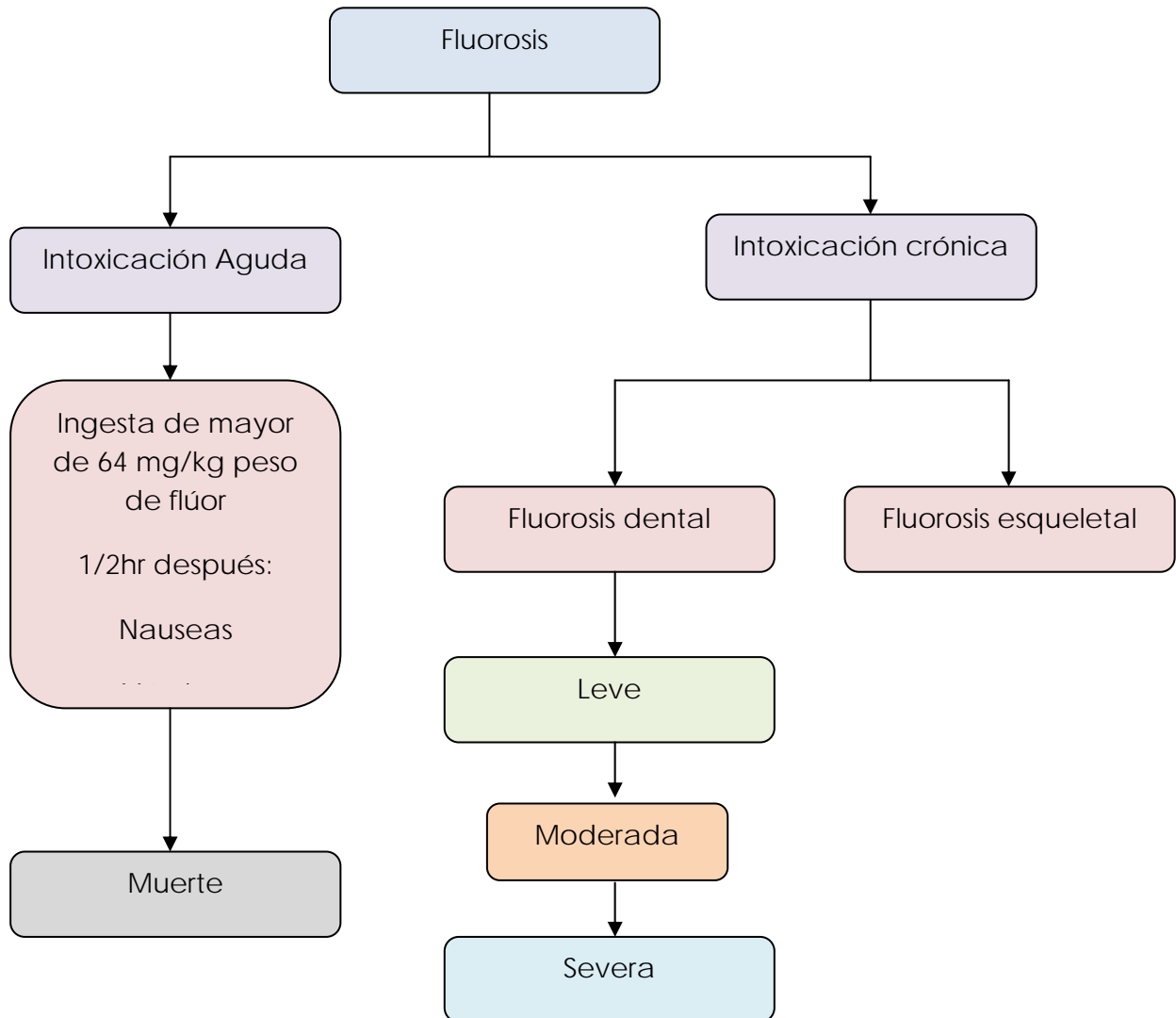
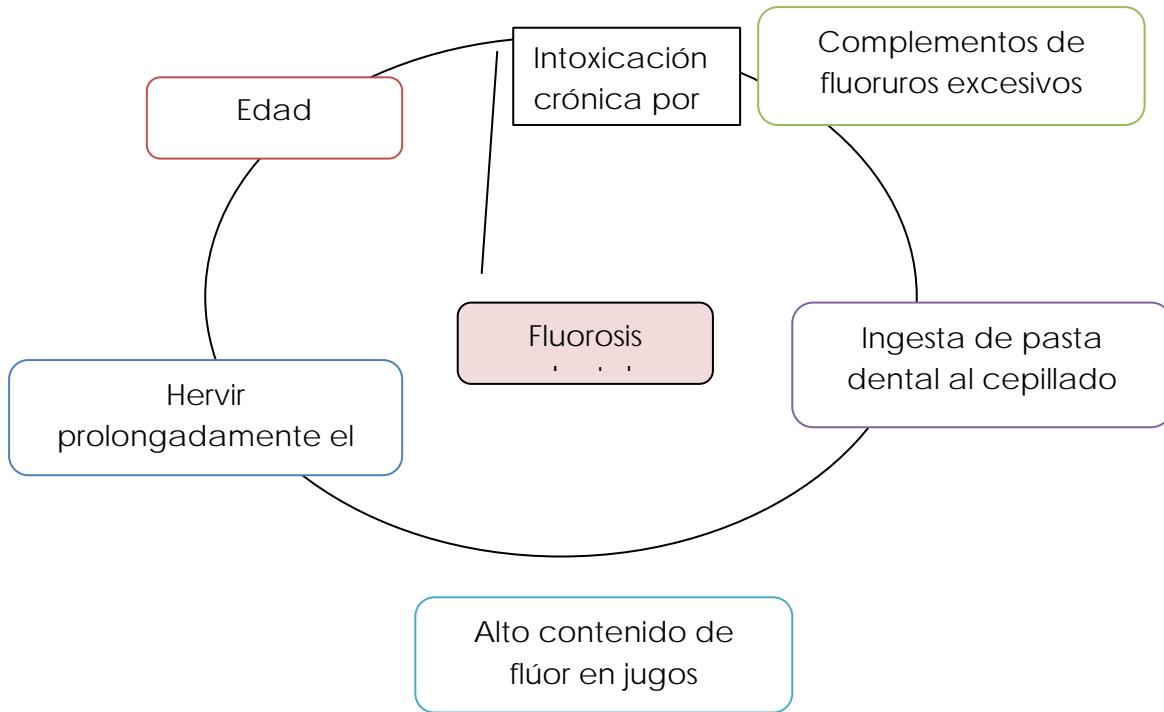


Figura 11. Factores secundarios de la fluorosis.



D. 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 conocemos como esmalte, una vez cumplida esta función el ameloblasto degenera y desaparece.

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 creando éste 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 esté formado^{54,55}.

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

1. Un consumo excesivo de flúor (aproximadamente 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) ⁵⁶.

E. 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 ⁵⁵.

En nuestras poblaciones, hay reportes sobre flúor en el agua de suministro público, mencionan 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 pastas, enjuagues bucales, además de la que proporcionan los alimentos y su preparación con sal fluorada ⁵⁷.

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.

F. Clases de fluorosis dental, 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.

Figura 12. Esmalte sano.



Figura 14. Grado de fluorosis dental muy leve.



Figura 16. Grado de fluorosis dental moderada.



Figura 13. Este grado de fluorosis pudiera considerarse atractivo, ya que los dientes del sujeto, para un observador casual aparecen más blancos de lo normal.



Figura 15. Grado de fluorosis dental leve.



Figura 17. Grado de fluorosis dental severa, con esmalte socavado, corrido, con zonas hipoplásicas.



G. Diagnóstico diferencial

Características	Formas leves de fluorosis	Opacidades del esmalte sin fluorosis
Área afectada	Normalmente se observa cerca de las puntas de cúspides o borde incisal.	Normalmente centrado en la superficie lisa; pueda afectar la corona entera.
Forma de la lesión	Se parece a líneas oscuras como un boceto realizado con lápiz; las líneas siguen las líneas incrementales del esmalte, forma de gorras irregulares en las cúspides.	A menudo redondo u ovalado.
Demarcación	Sombras imperceptibles entre la fluorosis y el esmalte normal circundante.	Claramente diferenciado del esmalte normal adyacente.
Color	Ligeramente más opaco que el esmalte normal; como papel blanco. Incisal y puntas de cúspide con aspecto nevado o helado. No muestre la mancha en el momento de la erupción (en grados leves raramente).	Normalmente pigmentado en el momento de erupción a menudo cremoso-amarillo al rojizo-naranja oscuro.
Dientes afectados	Frecuente en dientes que calcifican despacio, caninos, premolares, segundo y terceros molares. Raro en los incisivos mandibulares. Normalmente visto en seis u ocho dientes homólogos. Sumamente raro en los dientes deciduos.	Cualquier diente puede afectarse. Frecuente en las superficies labiales de incisivos mandibulares. Normalmente uno a tres dientes afectados. Común en los dientes deciduos.
Grado de hipoplasia	Ninguna alteración de la estructura del esmalte ocurre en las formas leves solo se observa opacidad del mismo y es liso cuando se palpa con el explorador.	Ausente a severo. La superficie de esmalte puede parecer grabada, es áspero al paso del explorador.
Detección	A menudo invisible bajo la luz fuerte; es más fácilmente descubierto por la línea de vista tangencial a la corona del diente.	Se observa más fácilmente bajo la luz fuerte en la línea de vista perpendicular a la superficie del diente.

Tomado de: Hidalgo-Fuentes. **Fluorosis dental: No solo un problema estético**

No hay que confundir la fluorosis con otras opacidades del esmalte no inducidas por el flúor como:

- ❖ Lesión de caries temprana.
- ❖ Hipoplasia del esmalte.
- ❖ Amelogénesis y dentinogénesis imperfecta.
- ❖ Tinción por tetraciclinas.

H. Fluorosis dental en la población infantil.

H.1. Fluorosis dental en dentición temporal.

La fluorosis dental es un problema endémico de salud pública que afecta a la población infantil y adolescente de varias regiones del mundo.

El enfoque de la mayoría de los estudios establece la presencia de factores de riesgos para esta alteración, pero relacionados con la dentición permanente. Las características de la fluorosis dental en la dentición primaria no han sido descritas adecuadamente, lo que dificulta su identificación. En general, se acepta que la fluorosis en dentición temporal es menos severa que la que se desarrolla en dentición permanente. Sin embargo, en áreas con alto contenido de flúor en aguas de consumo, la fluorosis dental en dentición temporal no solo es común, sino además severa.

El patrón de presentación de la fluorosis dental en dentición temporal es completamente diferente a la permanente; en la primera se afectan con mayor severidad los molares y la coloración predominante es blanco mate, debido a que el daño en el esmalte de los órganos dentales temporales se inicia en etapa intrauterina, mientras que en la última se afectan los dientes anteriores con mayor severidad y la coloración predominante es en tonos café ³⁴.

La importancia de la detección de fluorosis dental en dentición temporal radica en que constituye un predictor de fluorosis dental en la dentición

permanente; la identificación de defectos en el esmalte en la dentición decidua puede representar una oportunidad para modificar los regímenes de ingesta de fluoruro y de esta manera, reducir la probabilidad de que se presente alteraciones en la dentición permanente y el tejido óseo.

H.2. Fluorosis dental en dentición permanente.

Según un estudio realizado por Carlo Foletti, Ing. Agrónomo egresado de la Escuela Politécnica Federal de Zurich, Suiza, demostró que en 39 comunidades de honduras la fluorosis dental se manifiesta a partir de los 7 años cuando surge la dentadura permanente. Antes de los 5 años las niñas y niños no presentan ningún signo. El grupo de los adolescentes de 10 a 20 años es muy afectado por la fluorosis, así como toda la población de más de 20 años que desarrolla una actividad laboral. Se determinó que con más tiempo de permanencia en la comunidad hay más presencias de fluorosis.

H.3. 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.

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.

Esta diferencia se debe a dos causas:

1. El fluoruro no atraviesa la barrera placentaria en el período de mineralización de la dentadura primaria, la cual es intrauterina.

2. El período de formación del esmalte es mucho más corto en la dentición primaria que en la permanente, debida a que el grosor del esmalte es mayor en esta última etapa.

- ❖ En la fluorosis dental leve hay estrías o líneas a través de la superficie del diente.
- ❖ En la fluorosis dental moderada, los dientes son altamente resistentes a la caries dental pero tienen manchas blancas opacas.
- ❖ En la fluorosis dental severa el esmalte es quebradizo y pueden ser muy visibles manchas marrones en los dientes.

I. Prevención de fluorosis dental.

- ❖ Si tienes niños menores de dos o tres años, te sugerimos cepillarles los dientes simplemente con agua.
- ❖ La cantidad de pasta que debes utilizar en niños pequeños es mínima (equivalente al tamaño de una lenteja).
- ❖ Después de cepillarles los dientes, procura que escupa todo el líquido que tiene en su boca para crear en él, el reflejo de escupir.
- ❖ No le des ningún medicamento que contenga Flúor si no fue recetado por su pediatra.
- ❖ Es un error creer que entre más Flúor menos caries se presentarán.
- ❖ Lleva a tu hijo 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.

J. Tratamiento para la fluorosis dental.

1. Terapéutico :uso de fluoruros

- Gel
- Barniz

2. Estético:

Microabrasión:

1. Homogenizar.
2. Desmineralizar.
3. Fluorización c/ flúor neutro

3.2.1.3 HIPOPLASIA DEL ESMALTE

La hipoplasia del esmalte es la alteración más común del desarrollo dentario. Esta alteración ocurre como resultado directo de desórdenes del metabolismo de los ameloblastos del órgano del esmalte⁵⁸.

La hipoplasia del esmalte puede definirse como una formación incompleta o defectuosa de la matriz orgánica del esmalte del diente.

Se conocen 2 tipos básicos de hipoplasia del esmalte⁵⁹.

a) uno hereditario, descrito junto con amelogénesis imperfecta

b) otro causado por factores del medio ambiente.

En el primer tipo se afecta la dentición decidua y la permanente y, por lo general, sólo está dañado el esmalte. En cambio cuando el defecto es causado por factores del medio, puede afectar cualquiera de las denticiones y algunas veces sólo un diente. Por lo regular están afectados tanto el esmalte como la dentina.

A. Amelogénesis imperfecta.

La amelogénesis imperfecta representa defectos hereditarios del esmalte no asociado con otro defecto generalizado. Es una alteración básicamente ectodérmica, ya que los componentes mesodérmicos de los dientes están normales⁵⁹.

A.1. Desarrollo de la amelogénesis.

El desarrollo del esmalte normal ocurre en tres etapas⁵⁹:

- 1) formativa, durante la cual existe depósito de la matriz orgánica;
- 2) de calcificación, cuando se mineraliza la matriz, y
- 3) de maduración, en el cual los cristales se agrandan y maduran.

Según esto se reconocen tres tipos básicos de amelogénesis imperfecta:

- 1) El hipoplásico, en el cual existe formación defectuosa de la matriz;
- 2) El de hipocalcificación (hipomineralización), en el cual se presenta mineralización defectuosa de la matriz formada; y
- 3) El hipomaduro, en el cual los prismas del esmalte permanecen inmaduros.

A.2. Aspectos clínicos.

Witkop y Sauk establecieron los aspectos clínicos de los tres tipos principales de amelogénesis imperfecta como ayuda para el clínico en el diagnóstico⁵⁹:

- ❖ Tipo hipoplásico. El esmalte no se forma hasta que los dientes en desarrollo acaban de erupcionar.
- ❖ Tipo hipocalcificado. El esmalte es tan suave que se puede retirar con un instrumento de profilaxis.
- ❖ Tipo hipomaduro. El esmalte puede penetrarse con la punta de un explorador a presión firme y se puede perder raspándolo de la dentina.

A.3. Aspectos radiográficos.

Según la cantidad de esmalte y la extensión de desgaste oclusal e incisal la forma del diente puede o no ser normal. El esmalte puede estar totalmente ausente en la radiografía o, cuando está presente aparecer como una capa muy delgada, localizada principalmente en las puntas de los caninos y en las superficies interproximales. En otros casos, la calcificación del esmalte puede estar tan afectada que parece tener la misma radiodensidad que la dentina, dificultándose la diferenciación entre las dos ⁵⁹.

A.4. Aspectos histológicos.

En general los aspectos histológicos del esmalte son semejantes a los de la amelogenénesis imperfecta. Hay una alteración en la diferenciación o viabilidad de los ameloblastos en el tipo hipoplásico, y esto se refleja en defectos durante la formación de la matriz, que incluye ausencia de ésta. En los tipos de hipocalcificación se presentan defectos de la estructura de la matriz y de la deposición mineral. Por último, en los tipos de hipomaduración hay alteraciones en el vástago del esmalte y en las estructuras de la vaina ⁵⁹.

B. Hipoplasia del esmalte por el medio ambiente.

En un intento por determinar la causa y la naturaleza de la hipoplasia del esmalte debido a factores del medio ambiente se han realizado diversos estudios, experimentales y clínicos ⁵⁹.

B.1. Factores condicionantes de su aparición.

Se sabe que diferentes factores cada uno capaz de producir daño a los ameloblastos, pueden provocar la alteración incluyendo ⁵⁹:

1) deficiencia nutricional (vitaminas a, c y d);

- 2) enfermedades exantematosas (por ejemplo, sarampión, varicela, fiebre escarlatina;
- 3) sífilis congénita;
- 4) hipocalcemia;
- 5) lesión al nacimiento, premadurez, enfermedad Rh hemolítica;
- 6) infección local o traumatismo;
- 7) ingestión de químicos (principalmente fluoruro), y
- 8) causas idiopáticas.

B.2. Aspectos clínicos.

Los aspectos son muy variables. La hipoplasia puede aparecer en forma de pequeñas cavidades, como filas de hendiduras horizontales o cavidades, o simplemente como falta del esmalte. Cuando la lesión es sistémica, la hipoplasia afecta a los dientes contralaterales con un patrón que corresponde al momento durante el cual se estaban formando los dientes. Debido a que éstos tienen un desarrollo específico, el momento de la lesión puede determinarse. Por ejemplo, en los permanentes, la mayor parte de las hipoplasias ocurren entre el primero y décimo mes de desarrollo que mostrarían defectos son de los primeros molares, incisivos (con excepción de los laterales maxilares) y caninos. Si los incisivos laterales maxilares y los premolares son los afectados, lo más seguro es que la lesión ocurrió entre los 11 y 34 meses. Por lo tanto, la hipoplasia del esmalte proporciona un registro permanente de cualquier lesión ocurrida en un momento determinado. Si la lesión fue de duración corta, las cavidades, hendiduras o líneas sólo aparecen en una porción pequeña del diente. Por otro lado, una lesión prolongada ocasiona que una estructura mayor del diente muestre defectos y pueda producirse una banda ancha. Por ejemplo, la presencia de dos bandas, una en el tercio incisal y otra en el cervical de un incisivo, indican dos periodos distintos de lesión ⁶⁰.

La hipoplasia sólo aparece si la lesión ocurre durante el desarrollo de los dientes, más específicamente durante la etapa formativa del desarrollo del esmalte. Una vez que éste se ha calcificado el defecto no se produce. Así, al conocer el desarrollo cronológico de los dientes deciduos y de los permanentes es posible determinar, partir de la localización del defecto, el tiempo aproximado en el cual ocurrió el daño⁵⁹.

C. Tratamiento de la hipoplasia del esmalte.

El blanqueamiento y la microabrasión del esmalte representa el primer paso mínimamente invasivo; seguido por los tratamientos con resinas compuestas, que pueden producir excelentes resultados, pero en casos más severos, las carillas de porcelana parecen ser la mejor opción. El esmalte que es fácilmente penetrado por el explorador no es buen candidato para la microabrasión. Las decoloraciones superficiales marrones y blancas sobre el esmalte hipomaduro puede ser fácilmente removido por la microabrasión.

Según Andrews et al., en los casos más severos las carillas de porcelana parecen ser la mejor opción. Basándose en el hecho de que la mayoría de casos de hipoplasia del esmalte el esmalte perdido expone la estructura dentinaria a la cavidad oral resultando en pérdida dentinaria o pigmentación de la misma. Sin embargo cuando la pigmentación es muy severa las restauraciones directas con resina no pueden ocultar la decoloración de la dentina. También, cuando hay gran pérdida de estructura dentaria, las restauraciones indirectas pueden proporcionar mejores propiedades mecánicas⁶¹.

Las preparaciones para carillas de porcelana son similares tanto para dientes hipoplásicos como para dientes no hipoplásicos, pero las coronas son alargadas por cirugía periodontal normalmente. El profesional debe prestar atención en el diseño de la preparación así como hacer posible la manufacturación de la carilla de porcelana con un espesor mínimo de 1.5 mm. De esta forma, las decoloraciones de las áreas de dentina serán

superpuestas por las carillas de porcelana, resultando en una rehabilitación funcional y estética para la sonrisa.

Hay un gran número de alternativas para el tratamiento de la hipoplasia dental. Analizando los beneficios y limitaciones de cada técnica el profesional será capaz de decidir el mejor plan de tratamiento ⁶¹.

3.2.2 MICROABRASION DEL ESMALTE DENTAL.

3.2.2.1 Definición.

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 ²⁰.

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 de ácido 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 ⁶². 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.

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.

3.2.2.2 Factores a considerar en la técnica de microabrasión.

Existen múltiples factores que debemos 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 podremos 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.

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.

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 ²¹.

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 ⁷.

Los efectos posteriores a su aplicación son casi nulos: ausencia de sensibilidad térmica postoperatoria en los dientes tratados ⁶³. 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 ⁷.

La edad del paciente es irrelevante ⁶⁴. 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 ⁶⁵.

El desgaste que se realiza sobre el esmalte con esta técnica, aumenta con variables como: presión ejercida, tiempo y número de aplicaciones ⁶⁶.

3.2.2.3 Tipos de técnica de microabrasión.

A. Técnica de microabrasión con ácido clorhídrico.

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.

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 ¹⁰.

A.1 Mecanismo de acción.

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* ⁶.

A.2 Indicaciones y contraindicaciones.

-Indicaciones.

- ✓ Su indicación clínica se reserva para ciertas coloraciones superficiales que comprometen parcialmente el espesor del esmalte donde el método de la microabrasión ha mostrado alto rendimiento ⁶⁷.
- ✓ Hipoplasias ³⁸, sin pérdida de estructura y fluorosis dental leve ⁶.
- ✓ Lesiones de caries incipiente o mancha blanca.
- ✓ Después de tratamientos ortodónticos.

-Contraindicaciones ⁶⁸.

- ✓ Para remoción de manchas profundas, porque su acción es restringida a manchas extrínsecas.
- ✓ Dientes sensibles.
- ✓ Exposiciones dentinarias.
- ✓ Exposiciones radiculares.
- ✓ Unión amelo-cementaria abierta (10% de la población).
- ✓ Embarazo y lactancia.
- ✓ Menores de edad (menores de 6 años).
- ✓ Traumatismos dentales.
- ✓ Reabsorción radicular.
- ✓ Defectos de desarrollo del esmalte.
- ✓ Pérdida importante del esmalte.
- ✓ Grietas ó fisuras.

- ✓ Caries dental, ya que es difícil evaluar hasta donde puede penetrar el agente químico.
- ✓ Enfermedad periodontal sin tratar.
- ✓ Pigmentación provocada por corrosión de amalgamas (sólo saldrán quitándolas con una fresa).
- ✓ Resinas desadaptadas.
- ✓ Dientes con grandes restauraciones u obturaciones repetidas en el mismo diente.
- ✓ Dientes muy oscuros.
- ✓ Morfología dental anómala (su estructura interna puede ser rara).

Otras contraindicaciones no menos importantes tienen que ver con la conducta del paciente en la consulta y ante el plan de tratamiento.¹⁰⁹ Si hay contacto con la piel y ojos puede ocasionar irritación localizada, la ingestión puede causar daños a los tejidos del tracto digestivo superior. Abrasiones demasiado profundas pueden causar sensibilidad dental temporal⁷⁰.

El producto posee características fuertemente ácidas debido a la presencia de ácido clorhídrico en la fórmula⁷⁰.

A.3 Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte.

- Materiales

- ❖ Pasta de ácido clorhídrico (HCl) al 6,6%, 0 18%, con micropartículas abrasivas de carburo de silicón. (Opalustre, Ultradent USA).
- ❖ Copas abrasivas de goma (Opal Cups Bristle y Finishing, Ultradent-USA).
- ❖ Fresas de fisura de grano fino, si se complementara con microrreducción de esmalte.
- ❖ Pasta protectora de encía (OraSeal, Ultradent-USA).

- ❖ Dique de goma.

- **Procedimiento**

A continuación, procedemos a describir la técnica de Microabrasión del esmalte 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 ¹⁰.

b. Se describe e informa el plan de tratamiento al paciente, se exponen las limitaciones y posibles logros.

c. Tomar fotografías previas al tratamiento para ilustrar y comparar la apariencia de los dientes antes y después de ser tratados ¹⁰.

d. El paciente debe ser protegido con lentes, y tanto el profesional como el asistente, deben usar guantes.

e. Aislamiento

Utilización bilateral de clamps y fijación con hilo para mejorar la retención del dique. Antes de fijar el dique al arco, colocar una pasta de sellado (Oraseal, Ultradent- USA) 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 ¹⁰. Se recomienda sellar los márgenes del dique de goma con barniz de copal aplicado con un hisopo.

f. Aplicación de la pasta de HCl

Proceder a la macroabrasión o microrreducción del esmalte pigmentado con fresa de diamante de grano fino y refrigeración por 5-10 seg. Aplicación del HCl 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 ¹⁰.

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 ¹⁰.

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 ¹⁰.

A.4 Ventajas y desventajas con ácido clorhídrico.

- Ventajas

- ✓ Se elimina completamente el esmalte afectado junto con las manchas.
- ✓ Efectiva para la decoloración de cualquier mancha de etiología diversa
- ✓ Hay una presentación muy buena para manchas lineales.

- **Desventajas**

- ✓ 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.
- ✓ Adoptar medidas muy estrictas para proteger del ácido al odontólogo, al paciente y al personal auxiliar.
- ✓ Difícil control de la cantidad de disolución química del esmalte.
- ✓ 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 goma⁵.

Cuadro 2. Ventajas y desventajas del tratamiento de microabrasión.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento simple, atraumático y conservador.1,3 ✓ Remoción de las capas superficiales del esmalte por defecto intrínseco.1 ✓ Puede realizarse en una sola sesión.1,3 ✓ Después del tratamiento se recupera el color del esmalte hasta en un 97 % de su totalidad.1 ✓ No afecta la integridad de los primas del esmalte remanente.1 ✓ Se devuelve la estética en forma estable en el tiempo.1,2 ✓ Superficie brillante.1 ✓ No se reporta sensibilidad pos operatoria, el ácido utilizado no es capaz de penetrar la dentina, por lo cual no existe contacto alguno entre él y el tejido pulpar.4 ✓ 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.1,4 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Puede fallar sino se determina la etiología del defecto, profundidad, extensión y el grosor del esmalte (especialmente en los incisivos inferiores).2 ✓ Método de eliminación de defectos de descalcificación de menos de 0.2 mm de profundidad a nivel del esmalte.1,2 ✓ Disolución química del esmalte.1 ✓ Puede 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 (para esto se recomienda sellar con barniz de copal los bordes del aislamiento).4 ✓ Al final del tratamiento se deben saturar las superficies tratadas solo con un gel neutro de fluoruro de sodio por 4 minutos.1 ✓ No soluciona todos los problemas de decoloración o pigmentación de los dientes.1,4

B. Técnica de microabrasión con ácido ortofosfórico

Como en la técnica anterior (microabrasión con ácido clorhídrico), esta técnica con ácido fosfórico, es indicada principalmente en lesiones de caries poco profundas en las superficies vestibulares de dientes anteriores sin cavitación profunda (deciduos o permanentes) ¹⁵.

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 ⁷¹.

Hay que resaltar que, sólo después de la ejecución de un plan detallado de tratamiento y del consentimiento (por escrito) del paciente, se deberá poner en práctica la técnica.

B.1 Mecanismo de acción del ácido fosfórico

Ya 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 ⁷².

Entre las distintas posibilidades de soluciones ácidas, tenemos a la solución acuosa de ácido fosfórico. Este ácido es relativamente activo y al accionar sobre la hidroxiapatita, lo hace extrayendo calcio que pasa a formar parte de la solución. Cuando se acumula cierta cantidad, se crean fosfatos insolubles que al precipitar sobre la superficie del esmalte limitan la acción

del ácido. Este hecho se conoce como "efecto autolimitante" de la acción del ácido fosfórico sobre el esmalte dentario y se logra, como se dijo, al precipitar sales de fosfato de calcio insolubles que neutralizan la acción del ácido ⁷².

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% ⁸³. 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 ⁷².

Las concentraciones mayores o menores forman sales de calcio con mayor rapidez y, por lo tanto, su efecto sobre el esmalte puede ser menos satisfactorio. Estas soluciones ácidas permiten lograr el resultado buscado en escasos segundos (75 a 30 segundos es un lapso considerado clínicamente apropiado) ⁷².

B.2. Indicaciones y contraindicaciones.

- Indicaciones.

- ✓ Lesiones de caries incipiente o "mancha blanca" ⁶.
- ✓ Manchas hipoplásicas y fluorosis, opacidades delimitadas y difusas independientemente del color y localización al examen clínico.
- ✓ Los casos en que los brackets ocasionan inconvenientes cuando se remueven después del tratamiento Ortodóntico.
- ✓ Casos en que el blanqueamiento no ha permitido resolver el conflicto estético y se efectúa en combinación con restauraciones adhesivas en base a resinas compuestas ⁶⁷.

- ✓ Cuando la profundidad del defecto es menor a 0.2mm⁶.
- ✓ El factor determinante para la indicación de la técnica de micro abrasión del esmalte es saber la etiología de las manchas⁷³.
- **Contraindicaciones.**
 - ✓ El producto no es indicado para remoción de manchas profundas.
 - ✓ Manchas características de tetraciclinas.
 - ✓ Dentinogénesis imperfecta.
 - ✓ Desvitalización o terapia endodóntica.
 - ✓ La verdadera limitante de la técnica es la profundidad de la pigmentación y el grosor del esmalte (especialmente en los incisivos inferiores)
 - ✓ Existen algunos casos en los cuales la decoloración profunda a causa de problemas de desarrollo dentario, puede hacerse más notoria, al hacerse más evidente la opacidad del aspecto interno de la mancha.
 - ✓ La edad del paciente es irrelevante, el desgaste que se realiza sobre el esmalte con esta técnica, aumenta con variables como: Presión ejercida, tiempo y número de aplicaciones.
 - ✓ Bajo costo pero requiere de mayor tiempo operatorio⁶⁸

B.3. Descripción de la técnica de microabrasión del esmalte

- **Materiales**
 - ❖ 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 tipo Soft-Lex
- ❖ fluoruro de sodio en gel (NaF al 2%)

- **Procedimiento.**

En la técnica de microabrasión con ácido fosfórico se sigue la siguiente secuencia de procedimientos ¹⁹:

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 1:1.⁷¹

f Aplicar con una espátula de madera o con una copa de goma, la pasta blanqueadora sobre el esmalte manchado (Figuras 3 y 4). 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 (por ejemplo el Soft-Lex), 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 ⁷¹.

Figura 18. Piezas dentarias con manchas blancas.



Figura 19. Vista incisal para evaluación de la profundidad de la mancha.



Figura 20. Aplicación de la pasta usada a través del método mecánico.



Figura 21. Aplicación de la pasta usada a través del método manual.



Figura 22. Aspecto visual inmediatamente después de la aplicación de la pasta microabrasiva en el incisivo central y lateral del lado izquierdo.

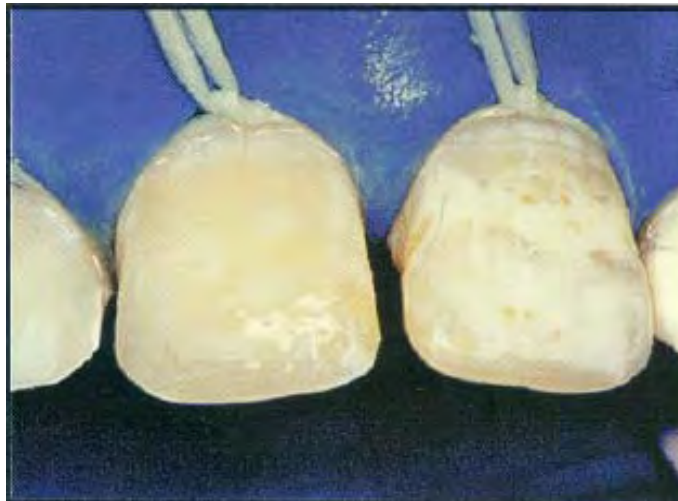


Figura 23. Aspecto visual final después de 3 meses.



B.4. Ventajas y desventajas con ácido ortofosfórico.

- Ventajas

- ✓ Disponibilidad de este ácido en los consultorios odontológicos debido a su alto uso en el procedimiento restauradores adhesivos y ortodónticos.
- ✓ Menos agresivos en caso de contacto accidental con la mucosa, piel o con los ojos del paciente o del operador.
- ✓ Los iones hidrógenos contenidos en el ácido son capaces de disolver la hidroxiapatita de la superficie adamantina y dejar expuesto un esmalte limpio.
- ✓ Existen presentaciones en geles, 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.

- Desventajas

- ✓ Indicada principalmente en lesiones de caries poco profundas en las superficies vestibulares de dientes anteriores sin cavitación profunda.
- ✓ Cuando se acumula cierta cantidad, se crean fosfatos insolubles que al precipitar sobre la superficie del esmalte limitan la acción del ácido. "efecto autolimitante".
- ✓ Las concentraciones mayores o menores forman sales de calcio con mayor rapidez y, por lo tanto, su efecto sobre el esmalte puede ser menos satisfactorio.

- Limitaciones

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 (especialmente en los incisivos inferiores).

Existen casos en los cuales la decoloración profunda a causa de problemas en el desarrollo dentario, puede hacerse más notoria con la técnica de Microabrasión al hacerse más evidente la opacidad del aspecto interno de la mancha. En algunos casos, se recomienda emplear una modalidad denominada "Megabrasión", la cual consiste en la remoción mecánica de manchas blancas en el esmalte, con una posterior restauración con resina neutra y traslúcida⁶⁷.

Debido a que el esmalte opaco no es un buen sustrato para la adhesión, éste se debe eliminar utilizando una fresa fina de diamante para iniciar la microrreducción de la lesión de forma intermitente. Posteriormente, la superficie del esmalte a restaurar debe ser preparada con una piedra de diamante para luego aplicar ácido fosfórico y la técnica adhesiva convencional⁷².

En muchos casos es difícil determinar la profundidad de una mancha, sin embargo, al utilizar la técnica de Microabrasión, no ponemos en riesgo la posibilidad de utilizar posteriormente un sistema resinoso.

C. Comparación de ambas técnicas.

Recientemente la comparación de la acción de los tratamientos con ácido clorhídrico al 18% y ácido fosfórico al 37% mas piedra pómez sobre esmaltes opacos, estudiado por medio del análisis cuantitativo asistido por computación, concluyeron 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 ⁷⁰.

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 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 (media 6 aplicaciones). Se notó que el aspecto visual obtenido inmediatamente después del uso del Prema, mostró una superficie lisa más refinada ⁷⁰.

3.2.3. ALTERNATIVA ESTÉTICA

A. Técnica de macroabrasión

Este tratamiento es necesario, como primer paso, en los casos de hipoplasia del esmalte que comúnmente se encuentran a partir del grado TF5 (THYLSTRUP Y FEJERSKOV, Índice TF en 1978).

Figura 24



Tales defectos sean pre o post eruptivos, se presentan como oquedades (cráteres o pozos) de una profundidad de 50 a 100 micrómetros, por lo que es necesario iniciar el procedimiento con una ameloplastía superficial efectuada con una fresa de carburo de tungsteno, de 12 hojas, en alta velocidad con spray de agua y aire de la pieza de mano. Las superficies en tratamiento se pulen con suavidad hasta llevarlas a un solo plano, así se eliminan los cráteres escalones y otras malformaciones que limitan el procedimiento de microabrasión, que precede a este tratamiento ⁷⁴.

Figura 25



Figura 26



Procediéndose posteriormente al proceso de microabrasión mediante la técnica antes mencionada:

Figura 27



Muchos casos que inicialmente presentan hipoplasia pueden tratarse con este sistema y, en caso que sea necesario se aplica una capa de resina compuesta conformando una anatomía óptima del diente en tratamiento si no se llegara a retirar las zonas pigmentadas, con el tratamiento antes descrito la resina se traslucirá y el paciente quedará insatisfecho ⁷⁴.

Figura 28



Algunos elementos abrasivos tienen otras aplicaciones, como por ejemplo aquí el disco nos sirve para pulir una restauración de resina:

Figura 29



Figura 30



B. Indicaciones y contraindicaciones de la macroabrasión.

- B.1. Indicaciones.

- ✓ Principalmente es el primer paso para solucionar casos severos de fluorosis donde presenta irregularidades de superficie de esmalte así como la pigmentación para luego ser complementado con un tratamiento de microabrasión y finalmente si es necesario un blanqueamiento dental.
- ✓ También está indicado para tratamiento inicial de amelogenesis imperfecta.
- ✓ Se indica también en la eliminación de caries de esmalte donde el proceso de remineralización es más lento que el proceso de desmineralización esto se comprobará cuando el diente no responde favorablemente al tratamiento con flúor.
- ✓ En general se puede indicar en situaciones donde el esmalte presenta irregularidades patológicas que no sean favorables estéticamente hablando y donde el tratamiento necesario sea el menos invasivo no descartando la posibilidad de llevar a cabo una restauración con resina ⁷⁴.

- B.2. Contraindicaciones.

- ✓ Pigmentaciones de dentina a causa del uso de tetraciclinas. Siendo un tratamiento que podría asociarse al de blanqueamiento dental.
- ✓ Caries de dentina, en definitiva si pasamos los límites del esmalte estaremos hablando de un tratamiento de restauración propiamente dicho y escapa al campo teórico-práctico de lo que viene a ser una macroabrasión, como tratamiento conservador.
- ✓ Superficies proximales, definitivamente escapa al campo de la macro abrasión puesto que no es una superficie que brinde las posibilidades de trabajo en cuanto a comodidad y accesibilidad se refiere.
- ✓ Dientes en proceso de desarrollo es decir que aunque hayan completado el crecimiento de su raíz estas presenten el ápice abierto.

- ✓ Hipersensibilidad dentinaria, también es contraindicada puesto que primero se debe trabajar en este problema para continuar con la macroabrasión así como la microabrasión y definitivamente el blanqueamiento dental.
- ✓ Presencia de caries o restauraciones mal obturadas así como también dientes con problemas periodontales por evidentes razones ⁷⁴.

C. Diferencias entre macroabrasión y microabrasión.

Pese a sus múltiples diferencias , tal es el caso por ejemplo como la profundidad del esmalte al que abrasionan que en la microabrasión se limita a una profundidad de máximo 0.2 mm la segunda evidentemente sobrepasa este límite , se observa también el uso de distintos materiales e instrumentales en su preparación como son por ejemplo el uso de fresas de diamante de grano muy fino ,de color amarillo preferentemente ,siendo el de fisura el más solicitado para esta tarea , abrasión mecánica con instrumentos rotatorios sin utilizar ácidos ni piedra pómez, pero con estas técnicas es necesario extremar las precauciones para evitar la formación de zonas rebajadas, la alteración de los contornos labiales y una reducción excesiva del esmalte. Con la evidente conclusión que hacemos uso de la turbina de alta velocidad con refrigeración respectiva, y generalmente requiere de una obturación o cubrimiento con material estético como por ejemplo la resina, mientras que para la primera no es necesario por el grado de eliminación de esmalte a la vez de conseguir un esmalte glaseado que muchas veces protege mejor al esmalte de futuras caries. Debemos concluir que más que tratamientos antagónicos o discrepantes muy por el contrario pueden ser más útiles si son de uso complementario, más aun si son sumados al tratamiento de blanqueamiento dental ⁷⁴.

D. Limitaciones

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 durante el tratamiento. (Especialmente en los incisivos inferiores) ⁶.

Existen casos en los cuales la decoloración profunda a causa de problemas en el desarrollo dentario, puede hacerse más notoria con la técnica de Microabrasión al hacerse más evidente la opacidad del aspecto interno de la mancha. En algunos casos, se recomienda emplear una modalidad denominada macroabrasión, la cual consiste en la remoción mecánica de manchas blancas en el esmalte, con una posterior restauración con resina neutra y translúcida ⁶.

Debido a que el esmalte opaco no es un buen sustrato para la adhesión, éste se debe eliminar utilizando una fresa fina de diamante.

Para iniciar la macroabrasión de la lesión de forma intermitente. Posteriormente, la superficie del esmalte a restaurar debe ser preparada con una piedra de diamante para luego aplicar ácido fosfórico y la técnica adhesiva convencional ⁶.

En muchos casos es difícil determinar la profundidad de una mancha, sin embargo, al utilizar la técnica de microabrasión, no ponemos en riesgo la posibilidad de utilizar posteriormente un sistema resinoso.

Así mismo, este procedimiento puede ser complementado con alguna técnica de blanqueamiento dental para obtener resultados óptimos que puedan satisfacer los requerimientos estéticos de los pacientes sin necesidad de requerir a alternativas terapéuticas restauradoras.

Existen lesiones superficiales en esmalte, como las descalcificaciones generadas por diversos factores que puedan además inducir cambios estructurales y en la percepción del color por los pigmentos agregados. Frente a esto tenemos una variedad de alternativas terapéuticas , pero fieles a los principios de odontología contemporánea, optamos por aquellas de naturaleza conservadora como la microabrasión y la macroabrasión del esmalte , cada una de ellas tiene un alcance específico , pero si utilizamos ambas, cuando el caso lo amerita pueden complementarse perfectamente ,La microabrasión debe dirigirse únicamente a aquellos defectos superficiales como, descalcificaciones o hipo calcificaciones producidas por fluorosis en diverso grado, lesiones de caries incipiente , o manchas blancas, observadas frecuentemente en pacientes de malos hábitos de higiene oral, donde las regiones cervicales son las más comprometidas ⁶.

Defectos mayores requerirán alternativas terapéuticas restauradoras. Por lo que resulta de vital importancia la evaluación previa del espesor adamantino afectado ⁶.

Por lo tanto la utilización de tratamientos de macroabrasión, junto con las de microabrasión y los de blanqueamiento conforman una magnífica asociación terapéutica conservadora, que evita la remoción de grandes cantidades de tejido sano y la aplicación de tratamientos complicados y costosos.

Figura 31



Figura 32



4. DISCUSIÓN

En búsqueda de la mejor técnica de microabrasión, se realizaron numerosos estudios de investigación, comparando los diversos productos utilizados para la microabrasión del esmalte, entre ellos: el ácido clorhídrico y el ácido fosfórico, además de la cantidad de tejido de esmalte desgastado al realizar dicho tratamiento.

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 ⁷⁰.

Sin embargo Silva y Cols. 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 necesitaron el doble de aplicaciones con Prema Compound para obtener los resultados ².

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, son menos agresivos, en caso de contacto accidental, menor número de aplicaciones, pero dejó superficie menos lisa, y menos refinada.

La comparación de la acción de los tratamientos con ácido clorhídrico al 18% y ácido fosfórico al 37% mas piedra pómez sobre esmaltes opacos, concluyeron que ambos pueden ser usados exitosamente y el color del esmalte mejora con el tiempo ³.

Méndes y cols (1999) evaluaron a través de microscopía óptica la cantidad de desgaste de esmalte dentario sometido a la microabrasión empleando ácido clorhídrico con/sin piedra pómez (Prema Compound) y ácido fosfórico al 37% con/sin piedra pómez, concluyeron que al aplicar HCl al 18% puede ser realizado un máximo de 5 aplicaciones y cuando está conformado una pasta con piedra pómez no debe exceder de 4 aplicaciones ¹³.

Meireles (2009), Un estudio 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 ¹².

En pacientes que presentan alto riesgo estomatológico, los investigadores recomiendan la aplicación de agentes quimioterapéuticos, entre ellos: fluoruros, clorhexidina, triclosán. De preferencia en su presentación de barniz y uso de pastas fluoradas.

En el 2007, Álvarez P M. en un estudio comparativo se comprobó la efectividad de la asociación de flúor barniz (0.1% F⁻, como fluorsilano 1% y clorhexidina 1%), ambas en una proporción de 1:1, demostrando regresión de las manchas blancas, esto acompañado de una higiene oral adecuada con el uso de pastas dentales fluoradas con triclosán ⁷⁵.

Sin embargo, al utilizar la microabrasión dental como alternativa de tratamiento estético, luego de realizar, el desgaste Croll y Cavanaugh, propone la aplicación de fluoruros de sodio neutro (FNa al 1.1%) ⁶³. Mientras

Silva y Cols. (1999), recomiendan utilizar luego de la microabrasión del esmalte, aplicación de FNa al 2% por 4 minutos ⁷⁶.

5. CONCLUSIONES

- ❖ Es imprescindible que el odontólogo tenga conocimiento sobre la formación de manchas blancas en sus diferentes tipos siendo el método más práctico y efectivo para el diagnóstico inicial, el método visual o de inspección clínica.
- ❖ La técnica de microabrasión es un procedimiento efectivo y conservador para el tratamiento de manchas blancas incipientes, ya sea por fluorosis, caries inicial del esmalte e hipoplasia dental y se realiza de manera rápida, efectiva y conservadora. Además de poder complementarse con técnicas de blanqueamiento, en caso no se alcance el resultado deseado.
- ❖ La técnica de microabrasión con H₃PO₄ tiene más ventajas que la realizada con HCl, siendo menos agresiva tanto para la estructura adamantina, como para tejido blando, alta disponibilidad en el consultorio odontológico y de menos costo.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Ramos C. Efeitos da microabrasão sobre mancha branca de cárie inativa em dentes decíduos. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, João Pessoa 2006; 6 (2): 149-54.
2. Silva SM, De oliveira FS, Lanza CR, Machado MA. Esthetic improvement following enamel microabrasion on fluorotic teeth: a case report. *Quintessence Int.* 2002 May; 33(5): 366-9.
3. Bonifácio Da Silva, S.L; Moreira Lanza, C.R.; Sodré De Oliveira, F.; De Andrade Machado, M.A. Tratamiento de hipoplasia del esmalte con la técnica de microabrasión en odontopediatría. *Revista Odontológica Dominicana* 1999 Enero-Junio; v.5, n.1, p.9-14.
4. Sánchez Molina, M. Microabrasión del esmalte dental. Una alternativa para el tratamiento de la fluorosis. *Reporte de un caso. Ustasalud odontología* 2005; 4, 116-121.
5. Newbrun E. *Cariología*. Edt. Limusa; 1984. p. 271-280.
6. Villarreal Becerra, E.; Espías Gómez,  .; Sánchez Soler, L.; Sampaio, JM. Microabrasión del esmalte para el tratamiento de remoción de defectos superficiales, *DENTUM* 2005; 5(1):12-15.
7. Croll TP. Microabrasión del esmalte seguida de blanqueamiento dental: presentación de casos. *Quintessence (Ed. Esp.)* 1994, 7 (2): 81-85.
8. Croll TP. Segura A. Tooth color improvement for children and teens: enamel microabrasion and dental bleaching. *ASDC J Dent Child* 1996; 63: 17-22.
9. Moncada, G; Urzúa, I. Microabrasión del esmalte de incisivos superiores. Reporte clínico. *Revista Dental de Chile* 2005; 96 (2): 25-27.
10. Croll T. Y Segura A.: Mejoramiento del color dentario en niños y adolescentes. Microabrasiones de esmalte y blanqueamiento dental. *Journal of Pediatric Dentistry Practice* 1997; Vol 1, No.3: 23-31.

11. Donly K., O'Neill M. Y Croll T.: Microabrasión del Esmalte: evaluación microscópica del "efecto abrosión". Quintessence (ed. esp) 1993; Vol.6, No.6: 343-347.
12. Meireles S. Surface Roughness and Enamel Loss with two Microabrasion Techniques The Journal of Contemporary Dental Practice 2009 January; (10)1:058-065.
13. Méndes, R.; Mondelli, J; Antúnez de Freyitas, C. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentario submetido a microabrasão. Rev. FOB 1999; 7(1/2):35-40.
14. Waggoner, W.F; Johnston, W.M; Shuman. S; Schikowshi, E. "Microabrasion of human enamel in vitro using hydrochloric acid and purnice. Pedistr DENT 1999; 4:99-102.
15. Graham JM, Hume WR. Conservación y restauración de la estructura dental. 1ª ed. en esp. Editorial Harrourt Brace de España SA. 1999. p. 14-15.
16. Elkhazindar, MM., Welbry, RR. Enamel microabrasión. Dent Update, Guilford, 2000 May; Vol.27, n, 5. p. 194-196.
17. Bodden MK, Haywood VB. Treatment of endemic fluorosis and tetracycline staining with macroabrasion and nightguard vital bleaching: A case report. Quintessence Int 2003; 34:87-91.
18. Ramos et al. Efeito da microabrasão sobre mancha de cárie inativa em dentes decíduos. Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa 2006; v. 6, n. 2, p. 149-154.
19. Alvarado Muñoz, E. Estudio clínico comparativo de dos técnicas utilizadas en el tratamiento de las manchas blancas en dientes permanentes jóvenes. Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2004.
20. Natera G, Alfredo E., Peraza Urrutia, Irene y Uzcategui Giannattasio, Gladys M. Microabrasión del esmalte técnica para la remoción de manchas dentales. Acta odontol. venez 2005; vol.43, no.3, p.318-322.
21. Merino BA. Microabrasión del esmalte. Odontología pediátrica 2009; 8(1), p.18-21.

22. Silverston L. Structure of carious enamel including the early lesion. *Oral Sci Rev* 1973; 100-160.
23. Consolaro A. Carie dentaria histopatologia e correlaces clinic-radiograficas. Primera edición. Bauru: Consolaro Editora. 1996.
24. Henostroza Haro, G. Caries Dental Principios y procedimientos para el diagnostico. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Primera edición, 2007, p.37- 46.
25. Kuhar M, Scharq M, Funduk N. Enhanced permeability of acid-etched or ground dental enamel. *J Proth Dent* 1997; 77: 578-582.
26. Holmen L, Thylstrup A, Ogaard B, Kragh F. A polarized light microscopic study of progressive stage of enamel caries in vivo. *Caries Res* 1985; 384-354.
27. Ingram G, Fejerskov O. A scanning electron microscopic study of artificial caries lesion formation. *Caries Res* 1985; 348-368.
28. Holmen L, Thylstrup A, Ogaard B, Kragh F. A scanning electron microscopic study of progressive stage of enamel caries in vivo. *Caries Res* 1985; 355-367.
29. Darling Al. Studies of the early lesion of enamel caries with transmitted light, polarized light and microradiography Part I. *Brit Dent J* 1956; 101: 289-97.
30. Darling AL. Studies of the early lesión of enamel caries with transmitted light, polarized light and microradiography Part li. *Brit Dent J* 1956; 101: 329-41.
31. Gustafson G. The histopathology of caries of human enamel. *Acta Odont Scand* 1957; 15:13 – 55.
32. Silverston L. Structure of carious enamel including the early lesion. *Oral Sci Rev* 1973; 100-160.
33. Silverston L. The surface zone in caries and in caries like lesions produced in vitro. *Br Dent J* 1968; 122: 145-157.
34. Hidalgo-Gato Fuentes. Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Rev Cuba Estomatol* 2007 sep-dic; 44(4).
35. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Res* 1993; 27:409-416.
36. Ismael A. Clinical diagnosis of precavitated carius lesions. *Community Dent and Oral Epidemiology* 1997; 25:13-23.

- 37.** Pitts N., Longbotlom C. Temporary tooth separation with special reference to the diagnosis and preventive management of equivocal approximal carious lesion. *Quintessence International* 1987; 18:563-573.
- 38.** Ismael A, Brodeur J, Gagnon P et al. Prevalence of no cavitated and cavitated carious lesion in a random sample of 7–9 year old School children in Montreal, Québec. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20:250-5.
- 39.** Kleier D, Hicks M, Flaitz C. A comparison of ultraspeed and ektaspeed dental Xray film: in vitro study of the radiographic and histologic appearance of interproximal lesions. *Quintessence International* 1987; 18:623,631.
- 40.** Silverstone L. Relationship of the macroscopic, histological and radiographic, apperance of interproximal lesion in human teeth in vitro study using artificial caries technique. *Pediatr Dent* 1982; 3: 414–422.
- 41.** Vuarkamp J, Ten Bosch J, Verdonshot E, Huysmans M. Wavelength-dependent fiber-optic transillumination of small approximal caries lesions: the use of a dye and a comparison to bitewing radiography. *Caries Res* 1996; 31:232-237.
- 42.** Vuarkamp J, Ten Bosch J, Verdonshot E. Propagation of light through human dental enamel and dentine. *Caries Res* 1995; 29:8-13.
- 43.** Schneiderman A, Elbaun M, Shultz T, Keem S, Greenebaum M, Driller J. Assessment of dental caries with digital imagen fiber-optic. Transillumination In vitro study. *Caries Res* 1997; 31: 103-110.
- 44.** Fancis M, Meckel A. The in vitro formation and quantitative evaluation of caries lesions. *Archs Oral Biol* 1963; 8:1-12.
- 45.** Angmar M, Ten B. Advances in methods for diagnosing caries: A review. *Adv Dent Res* 1993; 7:70-79.
- 46.** Eggertsson H, Analoi M, Van Der Veen M, Gonzalez-Cabezas C, Eckert G, Stookey G. Detection of early interproximal caries in vitro using laser fluorescence, Dye–Enhanced laser fluorescence and Direct Visual Examination. *Caries Res* 1998; 33:227-233.

47. Al-Khateeb S, Oliveby A, Jong J, angmar-Mansson B. Laser fluorescence quantification of remineralisation in situ of incipient enamel lesions: Influence of fluoride. *Caries Res* 1997; 31(suppl): 132-140.
48. Gallegos Escalante, E “Factores de riesgo de mancha blanca en escolares de educación primaria del C: E: “Enrique Milla Ochoa” del distrito de los olivos- Lima. Tesis de Bachiller. UPCH.1998.
49. ETTY, R. Influence of oral hygiene on early caries. *Caries Res* 1993; 28:132-136.
50. Bjorn, O. Prevalence of white spot lesions in 19 years old. A study treated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am. Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedics* 1989; 86:423-427.
51. Dalzell, DP. Hoes, RI, Hubler, PM. Microabrasión effect of time number of an opressure en enamel loss”. *Pediatric Dent* 1995; 17 (3):207-211.
52. Kotsanos, Darling. Influence post eruptive age of enamel on it susceptibility to artificial caries. *Caries Res* 1991; 25:241-250.
53. Seif, JT, Boveda ZC. *Cariología*. 1ª Ed. Editorial AMOLCA. Venezuela. 1997. p. 246.
54. Juárez López M., Hernández Guerrero J., Jiménez-Farfán D., Ledesma Montes C., Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. Recepción versión modificada 18 de marzo del 2002; aceptación 22 de mayo del 2002.
55. Latham M., *Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo*, 2002, p.541.
56. Gómez Santos G., Gómez Santos D., Martín Delgado M., Flúor y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebida en Canarias, ISBN: 84/89454/38/8 Dep. Legal.: TF - 2382/2002, 1ª edición: Santa Cruz de Tenerife, mayo de 2002.
57. Ardu S., Stavridakis M., Krejci I., Localización: Quintessence: Publicación internacional de odontología 2008; Vol.21, N.8, p. 478-481.
58. Corrêa YT. Peres LC. Foss MC. Are there structural alterations in the enamel organ of offspring of rats with alloxan-induced diabetes mellitus?. *Braz. Dent. J* 2003; v.14, n.3:162-7.

59. Shafer WG. Tratado de Patología Bucal. Editorial Interamericana. México, 1981. p.51-57.
60. Giunta JL. Patología Bucal. 3ª Ed .Editorial Interamericana. México, 1991. p.56-59.
61. Borges R.,Correr L., Fernández A. J., Soares A. Soares C. Enamel hypoplasia or amelogenesis imperfecta- a restorative approach. Braz J Oral Sci 2006 January-March; Vol.5, N°16.
62. Einer V. Becerra, Espías G. Ángel y Soler Luis S. Microabrasión del esmalte para el tratamiento de remoción de defectos superficiales. Dentium 2005; Vol 5, n.1, p:12-15.
63. Croll, TP; Cavanaugh, R. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid purnice abrasion. Quintessence Int 1986; 7 (2): 26-28.
64. Flaitz, C; Hicks, M. J. Role of the acid etch technique remineralization of caries-like lesions of enamel: A Polarized light and scanning electron microscopic study. J Dents. Child 1994; 3:21-28.
65. Croll T. Tooth bleaching for children and teens: A protocol and examples. Quintessence International 1994; Vol.25, N°.12:811-817.
66. Dalzell D, Howes R, Hubler P: Microabrasion: effect of time, number of applications, and pressure on enamel loss. Pediatric Dentistry 1995; 17(3):207-211.
67. Prevost AP, DE Grandmont P, Charland R. Enamel microabrasión. J Dent Que 1991 Sep; 28: 377-9.
68. Nupen. Núcleo de Investigación y Enseñanza de Fototerapia en las Ciencias De La Salud. 2005-2009 Biofotónica Láser dental y Equipamientos Dentales.
69. Tomita, N.; Caseniro, L.; Soila, M. Remineralizacão de lesiones iniciais de caries: estudio comparativo de dois veículos fluorotados con diferentes nevéis de ph, e utilizacao de una técnica simplificada en relacao a técnica convencional. Rev. FOB. USP 1993 Jan-Dec; 1(4):41-46.
70. Wong FS, Winter GB Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. Br Dent J 2002 Aug; 10;193(3):155-10.

- 71.** Baratieri LN, Monteiro JR S, Andrada MAC, Vieira LCC. Clareamiento Dental. 1ª ed. Sao Paulo: Quintessence, 1994.
- 72.** Guedes-Pinto, AC. Rehabilitación Bucal en Odontopediatría. 1ªed. Colombia: AMOLCA: 2003.
- 73.** Schmidlin PR, Gohring TN, Schug J, Lutz F. Histological, morphological, profilometric and optical changes of human tooth enamel after microabrasion. Am J Dent 2003 Sep; 16 Spec No:4A-8A.
- 74.** Villanueva A. Blanqueamiento dental, nuevas opciones. 2009 marzo; vol.28 nº3:40-45.
- 75.** Alvarez Paucar, M. Uso de los agentes quimioterapéuticos para el control y regresión de las manchas de pacientes preadolescentes. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2007.
- 76.** Silva SM y cols. Tratamiento de hipoplasia del esmalte con la técnica de microabrasión en odontopediatría. Rev Odont Domin 1999; 5(1):9-14.
- 77.** Montero M, Rojas-Sánchez F, Socorro M, Torres JY, Acevedo A. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro en Maiquetía, Estado Vargas, Venezuela. Invest Clín 2007 mar; v.48, n.1.
- 78.** Macchi. Materiales dentales. 3ª ed. Sao paulo: Editoria Médica panamericana, 1994.

ANEXOS

Tabla 1. Méndes, R y col. (1999) compararon el uso del HCl solo y el uso del HCL más piedra pómez y obtuvo los siguientes resultados:

El HCl produce un desgaste de:	El HCl la piedra pómez produce un desgaste de:
a) 5 aplicaciones ____ 102 um.	a) 5 aplicaciones ____ 156 um.
b) 10 aplicaciones ____ 208 um.	b) 10 aplicaciones ____ 289 um.
c) 15 aplicaciones ____ 318 um	c) 15 aplicaciones ____ 404 um.

Tomado de: Méndes, R. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentario submetido a microabrasão ¹³.

Tabla 2. Méndes, R y col. (1999) Compararon el uso del H₃PO₄ al 37%. solo y el uso del H₃PO₄ al 37% más piedra pómez, y obtuvo los siguientes resultados:

Desgaste producido por H ₃ PO ₄ al 37%.	Desgaste producido por H ₃ PO ₄ al 37% mas piedra pómez.
a) 5 aplicaciones ____ 78.58 um.	a) 5 aplicaciones ____ 106.95 um.
b) 10 aplicaciones ____ 137.62 um.	b) 10 aplicaciones ____ 163.83 um.
c) 15 aplicaciones ____ 212.25 um	c) 15 aplicaciones ____ 245.12 um.

Tomado de: Méndes, R. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentario submetido a microabrasão ¹³.