



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DISEÑO DE MATERIAL DIDÁCTICO EN TERCERA
DIMENSIÓN DE LA APLICACIÓN DE FLUORURO EN
GEL Y BARNIZ.

TESINA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

BLANCA SARAY SANTIAGO CASTILLO

TUTOR: Esp. RICARDO ORTIZ SÁNCHEZ

ASESOR: C.D. CHRISTIAN MENESES REYES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Agradezco... a Dios por ponerme en este camino y darme las herramientas para salir adelante, la fortaleza y el carácter para poder concluir mi sueño.

Especialmente menciono y dedico este trabajo a mi madre Martha Castillo Hernández, por ser esa gran mujer y hacer de mi lo que hasta ahora soy con defectos y cualidades. Siempre serás mi ejemplo de lucha, trabajo y fe, gracias mamita por siempre darnos lo mejor de ti. Estoy orgullosa de tenerte como mi madre y sé que en tus recuerdos siempre estaremos juntas.

A mis mejores amigas: Casandra Félix y Claudia Chavarría, por demostrarme en cada día y momento su apoyo incondicional, por su compañía, por regalarme aquellas palabras de aliento, en momentos difíciles y compartir conmigo este sueño, por su apoyo en las buenas y en las malas. ¡Las quiero mucho!

A mi compañero y amigo Miguel Ángel Zurita, gracias por ser mi apoyo y por impulsarme a dar lo mejor de mí, por contagiarme de tu entusiasmo y hacerme entender que cada día es una nueva oportunidad para salir adelante, por las risas por todos esos momentos que simplemente son inolvidables.

En especial a mi tutor el Esp. Ricardo Ortiz Sánchez por guiarme y ayudarme en la filmación de este material didáctico, por su paciencia y dedicación por su apoyo y entusiasmo ¡Gracias! A mi asesor Christian Meneses Reyes por su colaboración en este trabajo... ¡Gracias!

Por la oportunidad de pertenecer a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología de la cual siento un gran orgullo y en conjunto de todos mis profesores agradezco los conocimientos, su labor y dedicación de formar grandes profesionistas.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO	8
CAPÍTULO 1: EDUCACIÓN PARA LA SALUD	9
1.1 La promoción para la salud	9
1.2 Papel del promotor de la salud.....	10
1.3 Educación para la salud	13
1.4 Concepto de educación.....	14
1.5 Concepto de salud	14
1.6 ¿Qué es prevención?	15
1.7 Odontología preventiva	15
1.7.1 Principios de la odontología preventiva	16
1.7.2 Objetivos	16
CAPÍTULO 2: MEDIDAS PREVENTIVAS EN ODONTOLOGÍA	18
2.1 Uso de los fluoruros como medida de prevención.....	18
2.2 Técnica de cepillado	19
2.3 Selladores de fosetas y fisuras.....	21
2.3.1 Indicaciones de los selladores.	23



2.3.2	Contraindicaciones de los selladores	24
2.3.3	Técnica	24
2.4	Etiología de la caries y su interacción con el ion flúor	27
2.5	Ion flúor	30
2.5.1	Propiedades	31
2.5.2	Farmacocinética, metabolismo y vías de administración.	32
2.6	Tipos de Flúor	35
2.7	Flúor en gel.....	38
2.7.1	Indicaciones	38
2.7.2	Contraindicaciones.....	39
2.7.3	Técnica	40
2.7.4	Presentaciones	44
2.7.5	Ventajas	44
2.7.6	Desventajas	44
2.8	Barniz de flúor.....	44
2.8.1	Indicaciones	46
2.8.2	Contraindicaciones	46



2.8.3 Técnica	47
2.8.4 Presentaciones	48
2.8.5 Ventajas	49
2.8.6 Desventajas	49
2.9 Efectos indeseables del flúor	49
2.10 Fluorosis dental	50
2.10.1 Características clínicas	51
2.10.2 Factores de riesgo.....	52
2.11 Índice de deán	53
2.12 Norma 013 para la prevención y control de enfermedades bucales.....	55
CAPÍTULO 3: TÉCNICAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	58
3.1 Definición de material didáctico	58
3.1.1 Mensaje	58
3.1.2. Didáctica	59
3.2 ¿Cómo se diseña un material didáctico?.....	59
3.2.1 Captura del material.....	62
3.3 Tercera dimensión estereoscópica, creación y visualización.	62



4. CONCLUSIONES	65
BIBLIOGRAFÍA.....	67



INTRODUCCIÓN

El propósito de este proyecto es desarrollar un material didáctico en tercera dimensión de la aplicación de fluoruro en gel y barniz, como una estrategia de aprendizaje, ya que una de las dificultades que se presenta en la docencia es la comprensión dimensional de los objetos o procedimientos, dada la complejidad de estos.

Ante tal situación la realidad virtual ha demostrado su efectividad en la educación constituyéndose en un excelente método didáctico, como una alternativa complementaria al método tradicional, para estimular el proceso de aprendizaje.

De esta manera, la promoción y educación para la salud trabajan en conjunto, para poder atender problemas de mayor prevalencia como la caries y la enfermedad periodontal, que hoy en día son problemas bucodentales de mayor prevalencia en el ámbito odontológico.

En la actualidad, el uso de fluoruro es una medida preventiva de suma importancia en la odontología ya que su uso evita la pérdida de minerales de los cristales de la superficie dentaria, favorece o la formación de iones calcio y fosfato.



Es importante, que el alumno que estudia Odontología esté consciente de la responsabilidad que tiene como promotor de salud bucal y tenga presente el transmitir a los pacientes los conocimientos adquiridos durante la carrera, orientados a fomentar la salud y promover medidas preventivas en la comunidad odontológica.



OBJETIVO

- Diseñar material un material didáctico en tercera dimensión estereoscópica de la aplicación de fluoruro en gel y barniz diseñado para los alumnos de la Facultad de Odontología UNAM.
- Investigar las ventajas y las desventajas del uso de fluoruros en la clínica, así como determinar la técnica correcta y aplicarla en los distintos casos que se presenten en la práctica profesional del cirujano dentista.



CAPÍTULO 1: EDUCACIÓN PARA LA SALUD

1.1 La promoción para la salud

Dentro del marco teórico, la promoción para la salud es el área de la medicina que se encarga de aportar, difundir y brindar a la población información útil por medio de programas de educación para fomentar hábitos y llevar una vida más saludable.

Como referencia, la promoción de la salud constituye un proceso de atención integral, que es definido por: la asistencia, la prevención y la adaptación social a un problema. ^{(1) (2)}

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la promoción para la salud como el proceso planeado y dirigido a fomentar y apoyar las mejoras en la salud de una población, de manera distinta de la provisión de los servicios al cuidado de la salud. ⁽³⁾

Es decir, proporcionar a los pueblos las medidas necesarias para mejorar su salud.



1.2 Papel del promotor de la salud.

En cuanto, al papel del promotor de la salud, es importante señalar que este es esencial ya que él se encarga de diseñar programas educativos, brigadas de salud y conferencias. Entre las actividades que realiza el educador de la salud destacan:

- Desarrollar estrategias de participación social.
- Impulsar estrategias de salud mental, social y comunitaria. (3) (4)

En efecto, este tiene que brindar una información capaz de poder llegar a crear una conciencia en el individuo y así la pueda llevar como parte de una hábito en su vida cotidiana. (2)

Por último es importante mencionar, que en la odontología todo cirujano dentista lleva día a día un educador para la salud. De esta manera, el alumno de odontología juega un papel muy importante como educador para la salud desde los primeros años de su formación. (5)

Siendo este un experto en el manejo de diversas formas educativas, ya sea individual, de grupo y de la comunidad.

Ahora bien, la Organización Mundial de la Salud define a la salud bucodental como la ausencia de dolor, enfermedades y trastornos que afectan a la cavidad



oral y que impiden un funcionamiento óptimo, por lo que para poder alcanzar el estado de bienestar bucal es necesario que las personas sepan cómo prevenir las enfermedades a partir de los aspectos que la determinan. (6) (8)

De acuerdo, con la carta de Ottawa que fue celebrada en noviembre de 1986, con el subtítulo “hacia una nueva salud pública” fue la Primera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud en Ottawa, Canadá y aporta diversos datos y definiciones:

Considerando, que la promoción de la salud constituye un proceso político y social global que abarca no solamente las acciones dirigidas directamente a fortalecer las habilidades y capacidades de los individuos, sino también las dirigidas a modificar las condiciones sociales, ambientales y económicas, con el fin de mitigar su impacto en la salud pública e individual. Puso de relieve que existen unos requisitos previos paz, albergue, educación, alimentos, ingresos, un ecosistema estable, recursos sostenibles, la justicia social y equidad, sin los cuales no puede emprenderse la promoción de la salud.

Haciendo énfasis, esta carta sigue estando vigente y sirviendo de orientación para la práctica de la promoción de la salud. En ella se expone una estrategia con cinco puntos fundamentales:



1. Establecer una política que tenga en cuenta la salud en todos los sectores y que se valga de diferentes medios (educación, legislación, política de precios, etc.) para proporcionar ambientes, bienes y servicios más sanos y seguros.
2. Crear ambientes que apoyen la salud, teniendo en cuenta la organización social del trabajo, la producción de energía, el urbanismo, etc., de modo que ofrezcan condiciones saludables, desde el punto de vista físico y psicosocial.
3. Reforzar la acción comunitaria. La participación de la comunidad en la planificación y gestión de las actividades de salud se considera indispensable para mejorar el nivel de salud de los individuos y ayudarles a afrontar sus problemas.
4. Desarrollar aptitudes personales mediante información y educación en materia de salud que permitan tomar decisiones acertadas. Estas aptitudes se adquieren a lo largo de toda la vida y a través de la familia, la escuela, el trabajo, los medios de comunicación y los servicios de salud.



5. Reorientar los servicios sanitarios, para que vayan realizando progresivamente la promoción de la salud sin desatender sus obligaciones de la prevención y asistencia. Esto implica cambios en la formación de los profesionales y en la organización de los servicios y requiere investigaciones sobre la salud pero, sobre todo, un cambio importante de actitudes. (13) (14)

1.3 Educación para la salud

De esta manera, la educación para la salud comprende las actividades de aprendizaje creadas, conscientemente que suponen una forma de comunicación destinada a mejorar la alfabetización sanitaria, incluida mejorar del conocimiento de la población, en relación con la salud y el desarrollo de habilidades personales y que conduzcan a la salud individual y de la comunidad.

Así mismo, “la educación para la salud es toda aquella combinación de experiencias de aprendizaje planificada, destinada a facilitar los cambios voluntarios de comportamientos saludables” individual, familiar y colectiva. (7)

(8)



1.4 Concepto de educación

Ahora bien, la educación es toda formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. (9) (10)

Es una herramienta creada para la práctica de enseñanza y aprendizaje para conservar el conocimiento, que el hombre ha construido a lo largo de su historia, desde instrumentos, artefactos hasta costumbres, normas, códigos de comunicación y convivencia. (1)

Cabe señalar, que los tipos de educación que existen están encaminados a educar, a transmitir conocimientos, valores, y costumbres (3)

1.5 Concepto de salud

Debe señalarse que el concepto de salud, tradicionalmente es entendido como la ausencia de enfermedad, ha ido ampliándose a través del tiempo hasta llegar a la definición de: el estado de completo bienestar físico, psíquico y social y no meramente la ausencia de enfermedad, según la Organización Mundial de la Salud. (11) (12)

En el marco teórico, de la promoción para la salud pretenderá el desarrollo de las habilidades individuales y la capacidad para influir sobre los



factores que determinan la salud, así como la promoción de los cambios necesarios para generar y posibilitar las opciones saludables.

En la actualidad, el concepto de salud menciona que es una situación armónica de equilibrio dinámico del estado físico, mental, espiritual y social del ser humano.

1.6 ¿Qué es prevención?

Con respecto, a la prevención es cualquier medida que permite reducir la posibilidad de una infección o enfermedad, o bien interrumpir su progresión.

1.7 Odontología preventiva

En torno, a la odontología preventiva es la suma del total de esfuerzos para promover, para mantener y restaurar salud del individuo. ⁽¹¹⁾

De esta manera, se puede definir como la promoción, el mantenimiento y la restitución de la salud bucal.

El propósito de la Odontología actual es ayudar a las personas a alcanzar y conservar al máximo su salud oral durante toda la vida, se basa en prevenir o evitar la aparición de diferentes enfermedades, o a lo sumo,



disminuir el grado de malignidad o destrucción de las estructuras bucodentales en el caso de que aparezcan.

En otras palabras, se puede conceptualizar a la odontología preventiva, como el estudio o la ciencia que se encarga de la promoción de la salud bucodental, para evitar problemas como la caries o enfermedades periodontales, previniendo complicaciones o intervenciones más invasivas sobre el paciente. (10)

1.7.1 Principios de la odontología preventiva

- Considerar al paciente como unidad y no como un conjunto de dientes enfermos.
- Si el paciente tiene boca sana, tratar de conservar la salud.
- Diagnosticar y tratar lesiones lo más pronto posible.
- Rehabilitar al paciente.
- Dar educación para la salud del individuo, la familia y la comunidad.

1.7.2 Objetivos

- Mantener la salud bucodental.
- Disminuir los factores de riesgo causantes de problemas dentales.



-
- Estimar las necesidades de salud.
 - Prevenir o evitar la aparición de diferentes enfermedades. (9)(10)



CAPÍTULO 2: MEDIDAS PREVENTIVAS EN ODONTOLOGÍA

2.1 Uso de los fluoruros como medida de prevención

Haciendo énfasis, uno de los principales objetivos de la odontología preventiva es ayudar al paciente a mejorar sus hábitos que contribuyen a su salud bucal.

Un programa de odontología preventiva se debe realizar en dos niveles:

- El hogar.
 - ✓ Técnica de cepillado correcta.
 - ✓ Uso de aditamentos de limpieza (hilo dental, cepillos interdentales, limpiador de lengua etc.
 - ✓ Dieta adecuada.
 - ✓ Acudir al odontólogo cada 6 meses.
- El consultorio.
 - ✓ Control de placa dentobacteriana y cálculo dental.
 - ✓ Aplicación de diferentes métodos preventivos, entre ellos uso de fluoruro en distintos medios.
 - ✓ Instrucción al paciente acerca de dietas y alimentación.



- ✓ Aplicación de pruebas para valorar actividad de caries.
- ✓ Uso de selladores en fosetas y fisuras.
- ✓ Educación y enseñanza para el paciente.
- ✓ Seguimiento o control. (15) (2)

2.2 Técnica de cepillado

En cuanto, a la práctica de higiene es la principal medida de prevención y el control de las dos enfermedades orales más prevalentes, la caries y las enfermedades periodontales. (16) (9)

Así, se ha verificado que, el cepillo, el hilo dental, así como otros aditamentos de limpieza son elementos clave para mantener la salud en la cavidad oral, pero existen algunas variables como la motivación y conocimientos de salud oral del individuo, el tiempo que se dedica, la técnica de cepillado, la habilidad manual son factores determinantes en la higiene y en la salud bucal.

Si bien, es cierto, que el tamaño de cepillo y la selección de este van de acuerdo al tamaño de la boca y la arcada, a la edad motora del paciente y a los requerimientos de higiene. (5)



A continuación, se describe la técnica de Stillman modificada, es una técnica de cepillado que incorpora frotamientos específicos para alcanzar metas específicas al momento de limpiar los dientes. Está diseñada para dar a los dientes una limpieza general completa y remover la placa, además de estimular las encías.

El odontólogo le tiene que pedir al paciente que posicione las cerdas de tu cepillo a 45° respecto tus encías. Esto significa que debes sostener el cepillo en la línea de la encía y apuntar las cerdas hacia la raíz del diente. El manejo del cepillo de dientes debe de ser paralelo al extremo oclusal de los dientes. Ahora utiliza un movimiento vibratorio y en círculos para limpiar la superficie del diente. Haz que vibren las cerdas suavemente contra la línea de la encía y después jala el cepillo hacia el extremo oclusal. Repite el frotamiento cinco veces para cada área. Utiliza una presión ligera con un cepillo de cerdas suaves.

Algunos de los siguientes puntos son algunas instrucciones para lograr una correcta técnica de cepillado:

- Tomar el mango correctamente.

- Movimientos con la debida fuerza, dirección y control.
- Limpieza en todas las áreas en secuencia para no omitir superficie.
- Evitar morder el cepillo. (20)

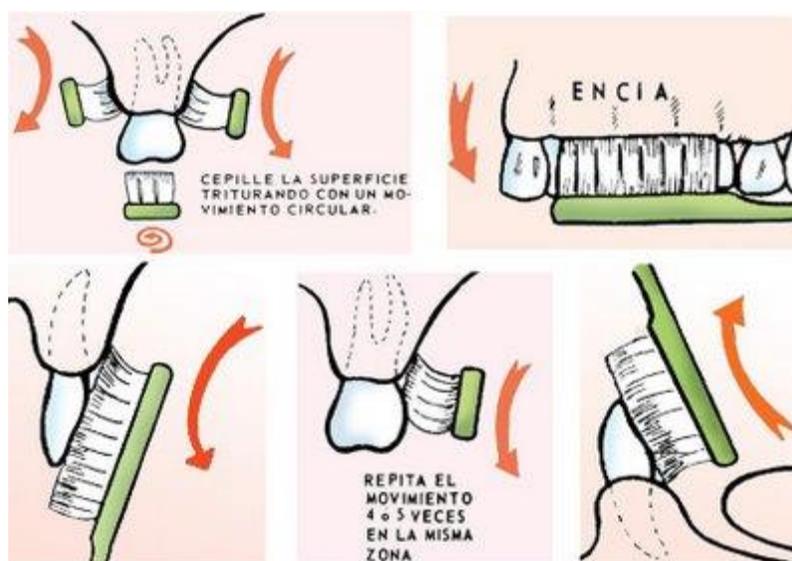


Fig. 1 Técnica de cepillado.

2.3 Selladores de fosetas y fisuras

Podremos resumir a continuación que los selladores de fosetas y fisuras constituyen una medida muy eficaz en la prevención de caries oclusales.

Los selladores tienen por objeto rellenar los puntos y fisuras del esmalte impidiendo la colonización bacteriana y evitando la difusión de los substratos fermentables que pueden ser metabolizados por las bacterias. (18) (19)



Debido a la alta prevalencia de lesiones oclusales y a que el flúor protege fundamentalmente las superficies lisas, los selladores son doblemente importantes. (20)

Hasta hoy en día hay 4 generaciones de selladores de fisuras basados en resina:

- La 1ª generación son los polimerizables
- La 2ª los autopolimerizables
- La 3ª los fotopolimerizables
- La 4ª y más reciente, los fotopolimerizables con luz visible a los que se ha añadido flúor

En la actualidad, no parece haber diferencias de efectividad clínica (ni retención, ni reducción de caries) entre las 3 generaciones que están en el mercado. Además, existen selladores de fisuras basados en ionómero de vidrio. En éstos la retención es menor, comparados con los selladores de resina, pero permiten una reducción de caries similar a los anteriores, debido a su liberación de flúor. (23)

Particularmente, se recomiendan en los casos de molares parcialmente erupcionados, en los que parte del sistema de fisuras se encuentra cubierto



por mucosa y no es posible el buen aislamiento necesario para aplicar los selladores de resina. (21) (20)

2.3.1 Indicaciones de los selladores

- Dientes con morfología oclusal susceptible a la caries (surcos profundos) (fig. 2).
- Molares hasta los 4 años tras su erupción (fase de maduración pos eruptiva del esmalte, que es el momento ideal para colocar un sellador), sanos o con caries incipiente de fisura limitada a esmalte.
- Hipoplasias o fracturas del esmalte.
- Para el sellado de márgenes de reconstrucciones con resinas compuestas.
- Referido siempre a dientes sanos o con caries incipiente de fisura limitada a esmalte.
- Primeros molares permanentes: de 6-10 años.
- Segundos molares permanentes: de 11-15 años.
- Premolares en dentición de moderado y alto riesgo de caries.
- Molares en primera dentición con riesgo a caries. (21) (19)

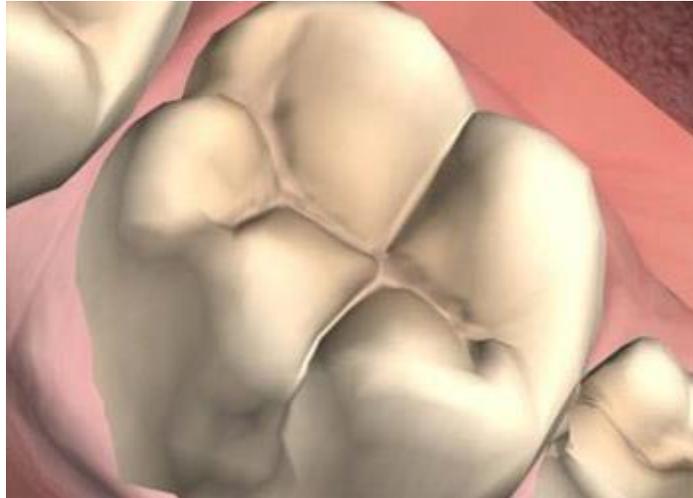


Fig. 2 Morfología de molar susceptible a caries.

2.3.2 Contraindicaciones de los selladores

- En molares o premolares con caries clínica detectable con sonda (fondo blando y/o caries en dentina).
- En dientes caries interproximales.

2.3.3 Técnica

1. Aislamiento del campo operatorio. Existen varias posibilidades para el aislamiento del campo, aunque pueden resumirse en dos grandes métodos: aislamiento absoluto con grapa y dique de goma, o aislamiento relativo con rollos de algodón. En cualquier caso, este primer paso es fundamental para una correcta técnica de aplicación del sellador ya que el campo deberá permanecer seco.

2. Limpieza de la superficie oclusal. La finalidad es eliminar restos y placa bacteriana de la superficie del molar. La limpieza puede realizarse con cepillo de profilaxis a baja revolución.

3. Lavado y secado con jeringa de aire seco. Es muy importante que la jeringa funcione bien por lo que se recomienda un chequeo periódico del equipo dental para comprobarlo. Antes de secar se deben de cambiar los rollos de algodón.

4. Aplicación del ácido. El ácido utilizado es el ortofosfórico a una concentración del 37%. Puede utilizarse en solución o en gel. Se aplicará con un pincel. Dejar durante 30 segundos (fig. 3).



Fig.3 Aplicación del ácido grabador.

5. Lavado del ácido y secado. Pasado el tiempo de grabado, se procederá al lavado abundante con spray de agua aplicado sobre la superficie oclusal. Para evitar que el contacto del ácido con la mucosa favorezca la salivación, se debe de aspirar la mayor parte del ácido antes de lavar. La duración del lavado se suele estimar en 15 segundos, aunque puede ser menos si eliminamos adecuadamente el ácido (fig.4).

Secar durante 30 segundos con aire seco o bien menos tiempo, si se alcanza un adecuado patrón de grabado. Comprobar que la zona grabada ha adquirido un color "blanco tiza"



Fig. 4 Lavado y secado.

6. Aplicar el sellador en todos los surcos y fisuras teniendo cuidado de que no queden atrapadas burbujas de aire debajo del sellador. Ayudarse para ello de una dicalera o sonda (fig. 5).



Fig. 5 Aplicación del sellador.

6. Polimerización con la lámpara de luz halógena, durante 30 segundos. Proteger la visión del paciente (que cierre los ojos) y la del operador (gafas de protección o pantalla filtro. Evaluación del sellador. Con una sonda de exploración se comprobará que el sellador ha quedado bien retenido y que no existen zonas con déficit de material o burbujas. Esto se realizará intentando "despegar" el sellador (fig 6).

Retirar el aislamiento, (dique de goma o rollos de algodón) y comprobar la oclusión con papel de articular. En caso de interferencia retirar el material sobrante con fresa redonda, pequeña y a baja revolución.



Fig. 6 Fotopolimerización

En cada revisión del paciente (generalmente cada 6 meses o cada año) habrá que comprobar si existe una pérdida parcial o total del material aplicado. (22)

(19)

2.4 Etiología de la caries y su interacción con el ion flúor

Por otra parte, la etiología de la caries como un concepto que examina desde una perspectiva más abierta la amplitud de los agentes involucrados y su interacción con el ion flúor.

Para comprender, la etiología de la caries podemos citar la teoría epidemiológica moderna que considera a la mayoría de las enfermedades crónicas como el resultado entre el agente, huésped y factores ambientales y la caries no es la excepción. Con respecto a la investigación ha demostrado que es producida concurrencia de microorganismos (*streptococo mutans*), un huésped con los dientes y un ambiente adecuado, especialmente el intraoral.

La conjunción de estos tres factores, en el muy conocido esquema de Keyes (fig. 7), resulta en acidificación local del medio, seguida de destrucción progresiva de material mineralizado y proteico. (23) (21)

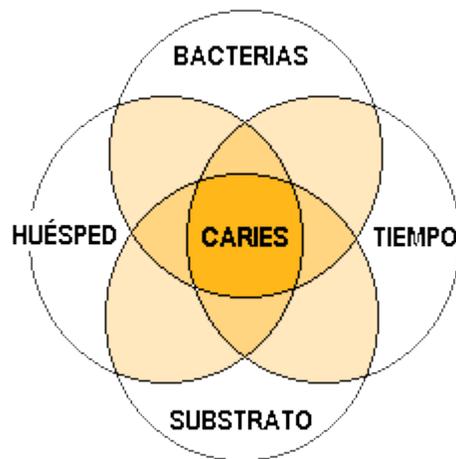


Fig. 7 Esquema de keyes.

Sucede pues que, el esmalte es un tejido único en el organismo ya que es un tejido epitelial mineralizado, es totalmente acelular, el objetivo de estudiarlo aquí es permitir la comprensión de su microestructura y su respuesta a la caries y al flúor. (24)

Por otra parte, el calcio y el fosfato son los dos elementos más importantes en el esmalte, en forma de una apatita cuya forma básica es:





De igual manera, la naturaleza de las apatitas es variable, ya que puede unir o incorporar una gran variedad de iones en su estructura, incluso modificándola mediante los desplazamientos de iones existentes, cambiando las propiedades y estructura del cristal, como ocurre con el flúor.

Indico así mismo, que la solubilidad del esmalte se da en un medio ácido que significa la disolución de los cristales superficiales.

Con la aplicación repetida del ion flúor, sobre la superficie dentaria se logra aumentar su depósito bajo la superficie dentaria logra aumentar su depósito bajo la superficie inmediata del esmalte. También existe el aumento del tamaño del cristal, disminuyendo el espacio intercristalino y limitando el transporte de iones y moléculas. Todas estas condiciones actúan como barreras, restringiendo la permeabilidad y haciendo el esmalte más reactivo. (25)

De ahí, pues podemos decir que, el esmalte sano es el resultado de un equilibrio relativamente estable o favorable entre la estructura dentaria y su medio, si su equilibrio es alterado por la superposición de una ecología agresora, el resultado puede ser la disolución de la estructura con eventual cavitación. (19)



Por lo contrario, en la precipitación de minerales en los sitios atacados previamente, proceso conocido como re mineralización.

Por consiguiente, la caries es básicamente el resultado final de una serie de oscilaciones en uno y otro sentido, del equilibrio químico del esmalte, que en suma crea condiciones más favorables a la disolución que a la re cristalización. (18)

Y en efecto, el flúor aumenta la resistencia del diente porque se combina con hidroxiapatita y la fluorhidroxiapatita, que es más resistente porque forma una estructura espacial mucho más ordenada, es más resistente al ataque de los ácidos. Además, el flúor favorece la re mineralización del esmalte cuando ha sido atacado. (20)

Entonces, el flúor además impide la adhesión de la placa bacteriana en la superficie del esmalte, también inhibe el metabolismo bacteriano y reduce la actividad de la bacteria. (20) (21)

2.5 Ion flúor

En síntesis, el flúor es un elemento químico y considerado en más electronegativo no se encuentra en la naturaleza en su forma elemental, sino



mezclado con otros componentes. Su símbolo es F y es miembro de la familia de los halógenos con el número y peso atómicos más bajos.

Aunque, sólo el isótopo con peso atómico 19 es estable, se han preparado de manera artificial los isótopos radiactivos, con pesos atómicos 17 y 22, el flúor es el elemento más electronegativo y por un margen importante, el elemento no metálico más energético químicamente. (26)

2.5.1 Propiedades

Vinculado al concepto, es elemental comprender que es un gas de color amarillo pálido a temperaturas normales. Ahora bien, la reactividad del elemento es tan grande que reacciona con facilidad, a temperatura ambiente, con muchas otras sustancias elementales, entre ellas el azufre, el yodo, el fósforo, el bromo y la mayor parte de los metales. (7)

En consideración con otra parte, el flúor reacciona con violencia considerable con la mayor parte de los compuestos que contienen hidrógeno, como el agua, el amoníaco y todas las sustancias orgánicas, sean líquidos, sólidos o gases.

De esta manera, la reacción del flúor con el agua es compleja y produce principalmente fluoruro de hidrógeno y oxígeno, así como cantidades menores



de peróxido de hidrógeno, difluoruro de oxígeno y ozono. Dentro de este marco, el flúor desplaza otros elementos no metálicos de sus compuestos, aun aquellos muy cercanos en cuanto a actividad química, desplaza el cloro del cloruro de sodio y el oxígeno en la sílica, en vidrio y en algunos materiales cerámicos. En efecto, el flúor es un elemento muy tóxico y reactivo. (26) (27).

2.5.2 Farmacocinética, metabolismo y vías de administración.

Aunado a la situación, la principal vía de absorción del fluoruro es a través del tracto gastrointestinal.

Sin duda, la absorción de los fluoruros presentes en la dieta depende, en primer lugar, de la solubilidad del compuesto ingerido y de la presencia de otros elementos de la dieta, que puedan formar complejos con el fluoruro.

Además, cuando se bebe un líquido que contiene fluoruro en solución, una pequeña cantidad es retenida por los líquidos orales y puede ser incorporada a la estructura dentaria por acción tópica, pero la mayoría del fluoruro es absorbida por difusión simple a través del gastrointestinal. En cuanto a la tasa de absorción gástrica también está influida por la acidez gástrica y la concentración plasmática se alcanza a menos de una hora.



Finalmente una vez en el plasma, el fluoruro está distribuido por todo el organismo y por lo tanto las concentraciones plasmáticas de fluoruro no están controladas homeostáticamente, si no que aumenta o disminuye de acuerdo a la ingesta de fluoruro. En cuanto en nivel plasmático de fluoruro en un individuo sano que se encuentra en ayunas y que haya residido durante un periodo prolongado, en un comunidad con aguas de consumo fluoradas, será aproximadamente 1 micromolar (0,019 ppm).

Además, de los niveles de fluoruro plasmático están influidos por la tasa de reabsorción ósea y por la excreción renal. Dado que los niveles de fluoruros en uso tienden a aumentar con la edad, también hay una relación directa entre la concentración plasmática y la edad del individuo. En la absorción, la distribución por los tejidos blandos y calcificados y la excreción renal son eventos simultáneos y las diferentes tasas para cada uno de estos procesos influirán en la concentración plasmática. (27)

El fluoruro se distribuye desde el plasma hacia los tejidos y los órganos. Esta distribución, está determinada por el flujo sanguíneo a los tejidos en cuestión. Por lo tanto, las concentraciones de fluoruro estables se alcanzan más rápidamente entre el plasma y los tejidos bien irrigados. En ausencia de



calcificaciones ectópicas, como en la aorta o en la placenta, los tejidos blandos no acumulan fluoruro. Aproximadamente, el 99% del fluoruro presente en el organismo se encuentra en los tejidos calcificados.

La afinidad selectiva del fluoruro por los tejidos mineralizados se debe, en el corto plazo, a los procesos de intercambio isoiónico y heteroiónico en los cristales.

Así mismo, la excreción renal es la vía principal para la eliminación del fluoruro. Como el fluoruro iónico no está unido a las proteínas, su concentración en el glomérulo renal es la misma que en el plasma. Después de entrar en el túbulo renal, una cantidad variable del ion será reabsorbida y devuelta a la circulación sistémica, en tanto que el resto será excretado en la orina.

El fluoruro está presente, en la saliva en concentración que oscilan entre valores indetectables y 20ppm, de acuerdo con la ingesta y la exigencia de fuentes de fluoruro en la boca. Los niveles normales en zonas de aguas no fluoradas oscilan 0,01 y 0,05 ppm. (33)



2.6 Tipos de Flúor

Así mismo, desde que Bibby en 1942 demostrara que el ataque carioso podía controlarse con la aplicación simple de fluoruros, han aparecido en el comercio una variada gama de agentes o vehículos fluorados, algunos de los cuales deben usarse de forma restringida por el profesional, que debe conocerlos en profundidad así como sus técnicas de aplicación.

Aun cuando, la aplicación profesional de flúor está indicada en pacientes de riesgo alto y moderado de caries, la frecuencia de aplicación es baja y la concentración de flúor suele ser alta.

Considerando, que su aplicación es independiente del uso diario de dentífricos fluorados este es aplicado tópicamente a alta concentración se logra que en la capa superficial del esmalte se concentre gran cantidad de ión F, al reaccionar éste con el calcio, formando CaF_2 (fluoruro de calcio).

A partir, de este precipitado de CaF_2 se produce un intercambio más profundo del ión F, con la hidroxiapatita, donde por diversos mecanismos de intercambio, recristalización, crecimiento del cristal, absorción, etc. los oxidrilos son reemplazados por el ión flúor, formándose fluorhidroxiapatita, compuesto estable y permanente; lo cual aumenta significativamente la



resistencia del esmalte a la desmineralización. Si el flúor tópico es aplicado a baja concentración, no forma un precipitado de fluoruro cálcico, sino que se incorpora directamente en forma de fluorhidroxiapatita.

Actualmente, se sabe que la presencia continua de flúor en el medioambiente oral, a bajas concentraciones actúa inhibiendo el proceso de desmineralización. Otro mecanismo de acción es la remineralización de las estructuras duras en el diente hipomineralizado, al promover la inclusión de minerales en su estructura (calcio y fosfato) debido a su gran actividad iónica.

Y por último, destacar que los fluoruros ejercen una acción antibacteriana, siendo ésta mayor para el fluoruro estañoso, debido al efecto no sólo del ión flúor, sino también a la toxicidad del ión estaño. Actualmente hay cuatro compuestos para aplicación de flúor por el profesional:

-Fluoruro de sodio:

Es una forma de solución 4% o barniz 4,4%. Tiene sabor aceptable, no mancha dientes ni obturaciones y no irrita la encía.

-Fluoruro estañoso:

Se presenta en solución solución al 8%:



- Es un efectivo agente antiplaca.
- Tiene el inconveniente de su baja estabilidad (no se puede almacenar), alto coste, gusto desagradable, pigmentaciones e irrita la encía en caso de mala higiene.
- También se presenta en forma de colutorio asociado a flúor de aminas (125 ppm de cada tipo de flúor).

-Flúor fosfato acidulado:

Lo encontramos en solución o en gel al 1.23%.

- Se compone de fluoruro de sodio, ácido fluorhídrico y ácido fosfórico.
- Actualmente es el más utilizado.
- A las ventajas del NaF se añadió un pH más bajo, con lo cual la captación de flúor por el esmalte es mayor.

Actualmente, se comercializa en forma de solución tixotrópica (no son verdaderos geles, sino soles viscosos). Tiene una elevada viscosidad en condiciones de almacenamiento, pero se convierten en líquido en condiciones de mucha presión o fuerza de deslizamiento. Sin embargo son más estables a



pH más bajo y no escurren de la cubeta tan fácilmente como los geles convencionales de metilcelulosa. (34)

-Fluoruro de aminas:

Esta es una solución al 1% y gel 1.25%. La literatura menciona que combina el efecto protector del fluoruro, con la protección físico-química de las aminas alifáticas de larga cadena, ofreciendo una buena capacidad de protección al esmalte frente a los ácidos.

2.7 Flúor en gel

Se consideran los más frecuentes son de flúor fosfato acidulado 1.23% y flúor de aminas al 1.25%.

2.7.1 Indicaciones

- Su aplicación se da para niños mayores de cuatro años de edad, quienes posean riesgo estomatológico bajo o moderado.
- Se indica así mismo, para la remineralización de lesiones incipientes de caries dental, debido a su mecanismo de acción que permite que el Ca⁺ superficial se desprenda y una al flúor, posteriormente esta sea reserva de fluoruros, y por el contenido de ácido que posee este gel sea fácil la



captación de fluoruros y así haya conversión fácil de hidroxapatita en fluorapatita llegando a la remineralización de la pieza.

- Casos de erosión.
- En superficies de esmalte porosas.
- Hipersensibilidad.
- Pacientes con disminución del flujo salival.
- Pacientes sometidos a tratamiento de radioterapia de cabeza y cuello.

(28) (12)

2.7.2 Contraindicaciones

- De ninguna manera, se recomienda a niños menores de 6 años, ya que se corre el riesgo de que exista atragantamiento por el producto, por eso la edad de 6 años es precisa ya que tienen conciencia para poder escupir y se recurre al masaje de glándulas salivales para que se facilite posteriormente la salivación y el escupir.
- No usar en pacientes con discapacidad motora o mental. (30) (31)



Fig. 8 Material necesario para la aplicación de flúor en gel

2.7.3 Técnica.

1. Administrar al paciente pastilla reveladora y realizar profilaxis con pasta profiláctica (fig. 9).



Fig. 9 Pigmentación por administración de pastilla reveladora.

2. Elección del tamaño del porta flúor de acuerdo al tamaño de la arcada.

Se recomienda el uso de estas para evitar una posible intoxicación entre

las siguientes ventajas:

- Favorecer un buen contacto entre el gel y los dientes.
- Ser cómoda y permitir tratar ambas arcadas a la vez.

3. Secar de los dientes con ayuda de una gasa y punta de jeringa triple.

4. Colocar el gel en el porta flúor. La cubeta que no debe superar más de

5 mil (fig 10).



Fig. 10 Dispensar el producto en el porta flúor.



5. Colocación del porta flúor en boca. Se coloca la cubeta con el gel asentándola sobre los dientes con un leve movimiento de un lado a otro; de esta forma se facilita el acceso del gel a las zonas menos accesibles.
6. Se coloca un eyector de saliva y se mantiene la cubeta en posición presionándola ligeramente con los dedos (para aprovechar las propiedades tixotrópicas del gel) durante 4 min. (o bien el tiempo que estipule el comerciante) para que el gel penetre en los espacios interproximales. (26) (19) (22)

Sobre las ventajas hoy en día existen en el mercado geles de flúor cuyo tiempo de permanencia en boca es de 1 minuto.

7. Retirar la porta flúor. Una vez retirada, se limpia el exceso de gel con o gasa y se pide al paciente que escupa. Para conseguir que el gel de flúor llegue a los espacios interproximales, es conveniente pasar un hilo de seda sin cera por dichos espacios.

Una vez hecho esto, el paciente puede escupir pero no comer, ni enjuagarse o beber líquidos en media hora. No olvidemos que en niños menores de 6 años o mayores que no controlan el reflejo de la deglución, está totalmente

contraindicada la aplicación de gel de flúor y se debe sustituir por barniz de flúor (fig. 11).

Tratando de profundizar y señalando que las aplicaciones tópicas con geles de flúor están siendo desplazadas por los barnices que tienen mayor efectividad, menos efectos adversos y mejor aceptación.

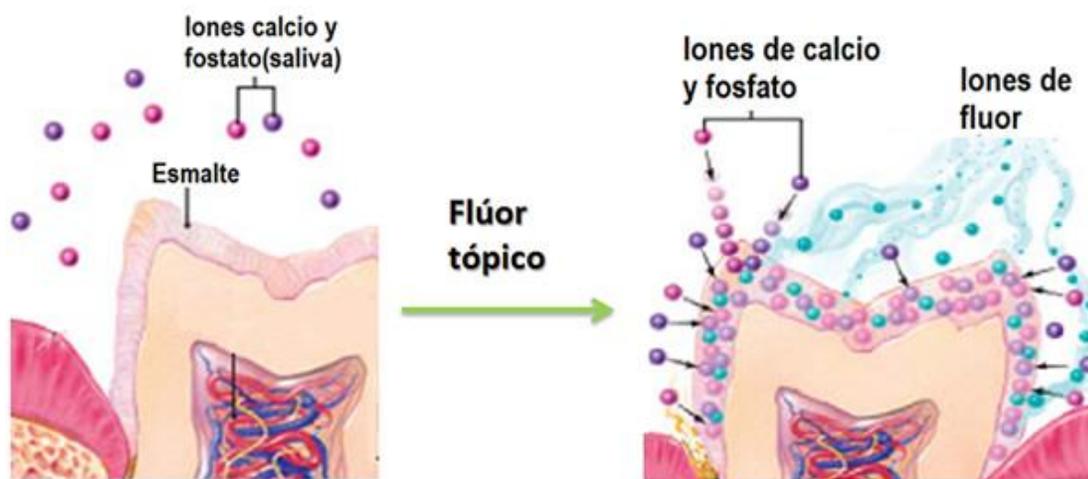


Fig. 11. En esta imagen se muestra del lado izquierdo la comparación de entre el flúor tópico y el barniz de flúor, la manera en que actúan los iones calcio y fosfato y como actúa la saliva en cada uno de los casos. Señalando que en la aplicación en barniz se impregnan y actúan como un reservorio de liberación prolongada.



2.7.4 Presentaciones

Existen dos tipos de presentaciones.

- El flúor fosfato de sodio acidulado que su concentración es al 1,23% de F y tiene un Ph de 3 a 4.
- Y el flúor fosfato de sodio neutro y su concentración es al 2% de F.

2.7.5 Ventajas

Estos presentan la gran ventaja de que son baratos, fáciles de aplicar y la técnica la puede realizar el personal auxiliar. (18) (21)

2.7.6 Desventajas

Sin duda, el inconveniente que tienen es la posible ingestión excesiva de flúor, durante la aplicación; provocando síntomas de toxicidad aguda así como náuseas, vómitos, dolor de cabeza y dolor abdominal. (14)/15)

2.8 Barniz de flúor

Por otra parte, desde hace mucho que se vienen usando los fluoruros para prevenir la caries, pero últimamente se ha optado por la vía tópica considerando que de esta manera se llega a maximizar los beneficios del flúor y minimizar sus efectos tóxicos, ya que la probabilidad de ingerirlos es mucho

menor. Dentro de estas vías tópicas se encuentra los barnices fluorados que son una de las formas más usadas de aplicación de flúor, especialmente en niños pequeños, ya que ellos tienen más posibilidad de ingerir el flúor si usáramos otro método de aplicación. (19)

Sabemos que, se deposita una reserva de fluoruro de calcio en la superficie del esmalte en forma de pequeños glóbulos.

Y durante el ataque ácido cariogénico, la molécula de CaF_2 se rompe y los iones de flúor se liberan para participar en la remineralización del esmalte.

Posteriormente al proceso cariogénico, la lesión es cubierta con flúorapatita y el fluoruro de calcio restante permanece como un reservorio para actuar en casos de nuevos ataques (fig.12).



Fig.9 Mecanismo de acción del flúor en barniz

Siendo esto fantástico ya que después de la aplicación del barniz, este libera iones durante 28 semanas y en pacientes con alto riesgo a caries se recomienda dos veces al año. (32) (33)

2.8.1 Indicaciones

- Caries de infancia temprana.
- Raíces expuestas.
- Manchas blancas.

2.8.2 Contraindicaciones

- Pacientes asmáticos
- Pacientes con enfermedad periodontal y pacientes con conocida sensibilidad o alergia a alguno de los ingredientes.



Fig. 13 Material necesario para la aplicación del barniz en gel.



2.8.3 Técnica

1. Limpieza de los dientes (como en apartados anteriores)
2. Aislamiento. Se realizará aislamiento relativo por cuadrantes y secado de los dientes por sectores.
3. Aplicación del barniz. Se aplicará el barniz con pincel o torunda de algodón, pincelando todas las superficies de los dientes, especialmente en las fosas y fisuras, en los espacios interproximales y en el margen gingival. Hay que esperar algunos segundos hasta que se evapore el solvente, formándose una fina película en la superficie del esmalte, endureciendo el barniz bajo la saliva. Se recomienda no cepillarse en 24 horas, ni tomar alimentos duros o líquidos calientes durante 4 horas. La película de barniz se despega del diente al cabo de horas o días y no es tóxica en caso de ingerirse. (fig. 14) (26) (30) (21) (19)



Fig. 14 Aislamiento absoluto y aplicación del barniz de flúor.

La determinación de la efectividad anticaries de los geles y barnices de flúor cuenta en la actualidad con evidencia científica de calidad. A partir de los resultados de varios metanálisis se sabe que la efectividad o porcentaje de reducción de caries de los geles de flúor en dentición permanente es del 21%.

2.8.4 Presentaciones

- Duraphat®
- Flúor Protector®.
- Clinpro®



2.8.5 Ventajas

- Mayor efectividad en reducción de caries dental.
- Dentición Decidua: 33%
- Dentición Permanente: 46%
- Re-mineralización y reducción de mancha blanca.
- Reducción de sensibilidad.
- Mejor sabor que el gel.
- No necesita de equipos dentales sofisticados.
- Es fácil y rápido de aplicar.
- Previene la posibilidad de ingestión de flúor.

2.8.6 Desventajas

- Alto costo.
- Riesgo de reacción alérgica a la colofonia y polineurato.

2.9 Efectos indeseables del flúor

La intoxicación es rara (requiere gran ingesta). Dosis letal es de 2,5 gr.

La sintomatología de la intoxicación aguda por flúor se caracteriza por:

- Vómitos.
- Hemorragias.



- Dolores musculares.
- Tetania (contracción muscular dolorosa).
- Debilidad muscular. (30)

2.10 Fluorosis dental

La fluorosis dental es una hipo mineralización del esmalte provocada por la ingesta de altas concentraciones de fluoruro por un periodo prolongado durante la fase de calcificación del diente (periodo pre-eruptivo). El esmalte presenta un aumento de la porosidad en la superficie del diente, lo que le confiere un color opaco.

Así mismo, la fluorosis se debe a la alteración que sufren los ameloblastos durante la etapa formativa del desarrollo dental, la naturaleza de la lesión se desconoce pero hay manifestación histológica de daño celular, es probable que la matriz del esmalte este defectuosa o deficiente, se ha mostrado que mayores niveles de flúor obstruyen el proceso de calcificación de la matriz. Es una formación incompleta o defectuosa de la matriz orgánica del diente, reconoce 2 tipos, uno hereditario como la amelogénesis imperfecta y otro causado por el medio ambiente.



El primer tipo afecta a la dentición decidua y permanente y por lo general sólo daña al esmalte. En cambio cuando el efecto es causado por el medio ambiente, afecta a las dos denticiones y a veces solo puede afectar a una pieza dentaria, por lo general están afectados el esmalte y la dentina. Esto puede suceder por vivir en un sitio donde el agua está fluorada en exceso, o porque se tome muchas tabletas de flúor. (17) (18)

Cuando la concentración de flúor excede 4 partes por millón, la mayoría de la población expuesta, es susceptible a desarrollar decoloraciones de moderadas a severas.

Las concentraciones altas de flúor causan una alteración metabólica en los ameloblastos que resulta en una matriz defectuosa y calcificación inadecuada.

2.10.1 Características clínicas

Las características clínicas dependen de la cantidad tomada aunque empieza con una mancha en el esmalte (blanquecina, color café), sigue con fragilidad dental (esmalte se vuelve áspero) y termina con una



hipercalcificación y también existe calcificación extraósea en ligamentos, osteofitos (en el lugar donde no había hueso aparece).

La mayor parte de los efectos de la fluorosis ocurren en los dientes permanentes siendo los premolares los dientes más afectados seguidos por, segundos molares, incisivos superiores, caninos y primeros molares, los menos afectados son los incisivos inferiores. Donde la concentración de flúor es muy grande, los dientes temporales pueden también estar afectados. (19)
(20)

2.10.2 Factores de riesgo

Se sabe, que diferentes factores pueden causar daño a los ameloblastos produciendo alteraciones como:

- Deficiencia nutricional(vitamina A, C y D)
- Enfermedades exantematosas (sarampión, varicela, fiebre escarlatina)
- Sífilis congénita
- Hipocalcemia
- Enfermedad Rh

2.11 Índice de deán

Como se señala, el índice de deán, es un índice epidemiológico para medir fluorosis dental, más utilizado y fue desarrollado en 1942 por Deán a fin de comparar la gravedad y la distribución de la fluorosis.

Menciona, la clasificación de la persona o dentro de un criterio u otro se hace sobre la base de los dientes más afectados. El examinador debe comenzar por el criterio mayor el índice es decir por “severo” e ir decantado hasta llegar al estado que tiene un diente. (6)

Código	Valor	Significado	Imagen clínica
0	Normal	La superficie del esmalte es lisa, brillante, generalmente de un color blanco-crema pálido.	

1	Cuestionable o dudoso.	El esmalte muestra ligeras aberraciones con respecto a la translucidez del esmalte normal, que puede fluctuar entre unas pocas manchas blancas hasta manchas ocasionales.	
2	Muy leve	Pequeñas zonas opacas de color blanco papel diseminadas irregularmente por el diente, pero abarcando menos del 25% de la superficie dental.	
3	Leve.	Opacidad del esmalte similar al grado 2, más extensa, pero comprometiendo menos del 50% de la superficie.	
4	Moderado	El esmalte presenta marcado desgaste y tinción parda.	

5	Severos	El esmalte está muy afectado, el diente puede tener hasta cambio en su forma, con fositas y tinción parda en amplias zonas de la superficie vestibular, con aspecto de diente corroído.	
---	---------	---	--

Tabla 1: índice de Dean.

2.12 Norma 013 para la prevención y control de enfermedades bucales

Así mismo la norma 013 para la prevención de enfermedades bucales dice en su apartado del 7.2.2.2 al 7.2.2.7.1 que:

Se deberán realizar estudios epidemiológicos cada 5 años sobre la incidencia de caries.

Realizar monitoreos periódicos para evaluar el contenido de flúor en la sal, conforme a la dosificación señalada por la NOM-040-SSA1-1993, bienes y servicios sal yodada y sal yodada fluorada y las especificaciones sanitarias.

Además, de la regulación permanente del abasto para evitar la venta de sal yodada-fluorada en las localidades con concentraciones de ion flúor en el agua de consumo humano, por arriba de 0.7 p.p.m.



Señalando, estudios de concentración de ion flúor en agua de consumo humano como mínimo dos veces al año en diferentes épocas de estación (lluvia y estiaje).

Como se puede inferir, en la protección específica grupal contra la caries dental en población de riesgo biológico-social, se puede realizar preferentemente con enjuagatorios quincenales o semanales de fluoruro de sodio al 0.2% de manera directa en los centros escolares, en zonas donde la concentración natural de ion flúor en agua de consumo humano sea menor a 0.7 p.p.m.

Con esta finalidad, el personal del sector salud debe orientar a la población en general y de manera prioritaria a la población escolar para disminuir dentro y fuera del espacio escolar la frecuencia en el consumo inmoderado de dulces, refrescos y sustituir su consumo por el de alimentos naturales como frutas, verduras y azúcares poco refinados de baja acción cariogénica como el azúcar morena o moscabado.

Con referencia, a la protección específica individual contra la caries dental debe promover el empleo de mineralizantes, antienzimáticos, fluoruros



de uso tópico y el control de placa dentobacteriana a través del uso de cepillo, limpieza interdental y demás auxiliares.

Considerando, que la protección específica individual contra la caries dental por vía tópica debe realizarse por métodos de uso clínico y de uso doméstico.

De acuerdo, con los métodos de uso clínico deben ser realizados por personal profesional o por personal auxiliar debidamente capacitado e incluyen:

- ✓ Aplicación tópica de fluoruros en gel, solución para enjuagues y/o barniz de acuerdo con la concentración y el caso; debiendo ser más frecuentes en niños con mayor caries dental.



CAPÍTULO 3: TÉCNICAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

3.1 Definición de material didáctico

Con referencia, a los materiales didácticos estos se pueden agruparse en un conjunto y reunidos de acuerdo a su uso y fin. Estos elementos pueden ser reales (físicos), virtuales o abstracto.

Con el objetivo el material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas.

Es de suma importancia, tener en cuenta que el material didáctico debe contar con los elementos que posibiliten un cierto aprendizaje específico.

3.1.1 Mensaje

En cuanto al mensaje es, en el sentido más general, el objeto de la comunicación. Está definido como la información que el emisor envía al receptor a través de un canal de comunicación o medio de comunicación determinado (como el habla o la escritura, por ejemplo). Sin embargo, el término también se aplica, dependiendo del contexto, a la presentación de



dicha información; es decir, a los símbolos utilizados para transmitir el mensaje. Cualquiera que sea el caso, el mensaje es una parte fundamental en el proceso del intercambio de información.

3.1.2. Didáctica

En términos más tecnicista la didáctica es la rama de la pedagogía que se encarga de buscar métodos y técnicas para mejorar la enseñanza, definiendo las pautas para conseguir que los conocimientos lleguen de una forma más eficaz a los educados.

Dicen los expertos, que por didáctica se entiende a aquella disciplina de carácter científico-pedagógica que se focaliza en cada una de las etapas del aprendizaje. En otras palabras, es la rama de la pedagogía que permite abordar, analizar y diseñar los esquemas y planes destinados a plasmar las Bases de cada teoría pedagógica.

3.2 ¿Cómo se diseña un material didáctico?

Sin intención de ser exhaustivos, mencionaremos de una manera resumida los elementos que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar y realizar materiales didácticos multimedia:



- Los contenidos

Lo significativo es el desarrollo de los contenidos va a venir determinado no solamente por los estilos de aprendizaje de los alumnos sino también por la metodología de la formación a utilizar: discursiva, aquella que presenta una gran influencia del soporte tradicional; exploratoria, aquella que permite al usuario la capacidad de investigar sin seguir una pauta fija, permitiendo un aprendizaje mediante ensayo y prueba; simulaciones de entorno, aquellas que pretenden generar entornos virtuales que simulen situaciones de la vida real. Se plantean dichos entornos y se evalúa la toma de decisiones.

- El guión

No debemos olvidar, que estamos diseñando una aplicación multimedia y que por lo tanto, la organización de los contenidos debe tener una lógica a la hora de su presentación. Podemos diferenciar entre: guión de contenidos, que hace referencia a la organización, estructuración y modulación de los mismos; guión de la aplicación, que representa el esquema de la organización funcional de la misma, con aspectos tales como la organización navegación y la vinculación entre los elementos.

- El diseño funcional



Definiremos, la funcionalidad de la aplicación mediante un análisis de dos aspectos: la navegación, la cual podrá ser libre, es decir que el alumno tiene el control sobre la aplicación, o controlada, donde se guiará al alumno a través del itinerario formativo que decidamos. El otro aspecto fundamental dentro del diseño funcional es aquel que se refiere al control y seguimiento del alumno. Aquí hemos de considerar puntos como por ejemplo el control de itinerarios, el seguimiento de la realización de ejercicios, la generación de refuerzos y las evaluaciones, entre otros.

- El diseño gráfico

Hemos de tener en cuenta que, como cualquier producto multimedia, tenemos un componente estético muy relevante. Sin embargo, esto no debe hacernos olvidar la efectividad en favorecer el aprendizaje, por lo cual debemos lograr un equilibrio entre estética y efectividad.

- Los materiales multimedia

Son todos aquellos elementos que configuran la aplicación. Entre ellos podemos mencionar: hipertexto, imágenes, animaciones, video, sonido.



3.2.1 Captura del material

Se capturo en la clínica 21 de la faculta de odontología, con todas las barreras de protección.

Para la captura del material, se usó una cámara de video 3D, con doble lente y se está reproduciendo con doble cañón por luz pasiva polarizada.

3.3 Tercera dimensión estereoscópica, creación y visualización.

Para finalizar la visión estereoscópica tiene como objetivo la obtención de información sobre un determinado espacio 3D mediante el uso de imágenes estereoscópicas; es decir, obtener informaciones descriptivas del entorno de un sujeto que éste normalmente recibiría a través de sus ojos. Así, además de la información que podamos obtener con un tipo de cámara normal, se podrá calcular también la profundidad de la materia respecto a las dos cámaras de observación.

La principal ventaja de la visión estereoscópica es que no requiere de ningún tipo de equipo especial, a diferencia de otros medios, y que además incide en el conocimiento del sistema binocular humano. De todas formas, su gran inconveniente es que requiere una gran cantidad de computación.



Sobre el funcionamiento, básicamente consiste en obtener dos imágenes de una misma escena, desde dos puntos de vista ligeramente diferentes, después se establece la correspondencia entre puntos de las dos imágenes que corresponden a un mismo punto de la escena tomada, de esta forma mediante una sencilla triangularización puede hallarse fácilmente la distancia de este punto a las cámaras.

Pero cabe remarcar que este proceso presenta algunos problemas:

1. Para conseguir establecer una correspondencia entre puntos entre las dos imágenes y finalmente poder obtener la distancia del punto a la cámara, antes es necesario definir el modelo de la cámara para hallar los parámetros que relacionen las coordenadas de la imagen en *pixels* con las correspondientes a algún sistema de referencia del mundo real, en unidades métricas (calibración).
2. La obtención de los puntos que se corresponden en ambas imágenes (*matching*) es el mayor problema de la estereo visión debido a su ambigüedad, ya que un punto de una imagen puede corresponder a cualquier punto de la otra. Para reducir estas ambigüedades se utilizan una serie de restricciones



geométricas y físicas para tratar de reducir la ambigüedad de la correspondencia, las más utilizada es la restricción epipolar, basada en la geometría relativa del sistema estéreo, así podemos transformar nuestro sistema específico de cámaras en uno ideal de cámaras paralelas, de manera que los puntos correspondientes se hallen en la misma línea en ambas imágenes; para así, facilitarnos los cálculos.

3. Una vez se ha realizado el *matching*, el cálculo de la profundidad es inmediato. Este paso solo plantea algún problema de implementación práctica, ya que se obtiene mediante un sistema de ecuaciones sobre determinado. El inconveniente puede ser que el número de puntos para el que se halló la correspondencia sea escaso, lo que obliga a realizar una interpolación para la obtención del mapa de profundidades deseado. Consiste en usar dos cámaras idénticas montadas sobre un soporte firme.

Además se debe disponer de algún mecanismo de sincronización de los disparadores de ambas cámaras (y el flash en caso de que sea necesario usarlo). Debido a la separación entre lentes requerida, no suele ser un buen método para fotos a distancias muy cortas.



4. CONCLUSIONES

En conclusión la educación para la salud es de suma importancia en la odontología ya que constantemente se deben estar creando estrategias que el individuo adopte como un hábito.

La Realidad Virtual Estereoscópica ha demostrado excelentes beneficios como herramientas didácticas de apoyo para la comprensión de temas en odontología que dificultan su aprendizaje por su complejidad.

Puede considerarse como una evolución de los medios tradicionales como dibujos, fotografías y video.

Este material didáctico es una herramienta de apoyo que debe impulsarse para que los estudiantes mejoren su aprendizaje y se extienda a todas las asignaturas, dado que la Facultad de Odontología cuenta con la infraestructura

Así mismo, es necesario la constante creación de material didáctico de esta índole porque es más fácil entender para el estudiante en un campo más amplio y tridimensionalmente para mejorar su nivel académico en la enseñanza y aprendizaje, así como en el entendimiento de materias clínicas



La realización de material didáctico, no siempre es posible ya que es un medio costoso y muy laborioso.

Para finalizar, podemos resaltar la importancia de difundir el empleo de esta herramienta para que un mayor número de profesores la utilicen, ya que motiva el interés de los alumnos, su empleo es sencillo y práctico, permite hacer movimientos, observar modelos en todas las direcciones, o cualquier punto de vista que el profesor requiera para poder explicar mejor el tema, constituyéndose en una herramienta muy completa de respaldo en el aprendizaje en los procedimientos clínicos y temas complejos en Odontología.



BIBLIOGRAFÍA

1.	<p>http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/promocion-de-la-salud/material-de-clase/tema-1.-la-educacion-para-la-salud-eps. [Online]. [cited 2015 agosto 8. Available from: http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/promocion-de-la-salud/material-de-clase/tema-1.-la-educacion-para-la-salud-eps.</p>
2.	<p>Greene W SMB. Educación para la salud. 5th ed. Mexico D.F: interamericana; 1988.</p>
3.	<p>Grijalba FJY. Concepto de Salud. ADABA. 2008 Aug; 10(8).</p>
4.	<p>López DSFd. https://saludpublicayepi.files.wordpress.com/2012/06/documento-3er-parcial-compilacion-4-documentos.pdf. [Online].; 2012 [cited 2015 julio 07 de julio del 2015. Available from: https://saludpublicayepi.files.wordpress.com/2012/06/documento-3er-parcial-compilacion-4-documentos.pdf.</p>



5.	laSalud OMD. www.oms.com . [Online].; 2015. Available from: www.oms.com .
6.	Salud OPdI. OMS/OPS. [Online].; 2015 [cited 2015 JULIO 10. Available from: http://www.cinu.org.mx/onu/estructura/mexico/org/ops.htm .
7.	Ahovuo-Saloranta A HANAWHMMPaf. In.
8.	Cuenca Sala E BGPOPyCP. In.
9.	Llodra JC BMDRMBPGRFi. In.
10	M. CC. Educación para la Salud. 3rd ed. Barcelona: Piramide; 2000. .
11	Rodriguez J. Preventiva 1. In Rodriguez. Preven. mexico: Porrúa; 1998. . p. 2,4,5-8.
12	UNICEF. . http://www.unicef.org/mexico/spanish/mx_resources_vigia_II.pdf . [Online].; 2015 [cited 2015 SEPTIEMBRE 06. Available from: http://www.unicef.org/mexico/spanish/mx_resources_vigia_II.pdf .
13	Cuenca L ME. Carta de Otawa. In Cuenca L ME. . Odontología Preventiva y Comunitaria. Barcelona: Manual Moderno; 2010. p. 23,24,25.



14	Gobierno Federal. [Online].; 2015 [cited 2015 10 5. Available from: . http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/promocion/2_carta_de_ottawa.pdf .
15	Veracruzana U. ODONTOLOGIA-PREVENTIVA. Revista de la . universidad Veracruzana. 2010 Aug; VX(11).
16	Cordoba. [Online].; 2015 [cited 2015 08 06. Available from: . http://www.cordoba.es/doc_pdf_etc/SALUD_PUBLICA/PDF/GUIA-DIDACTICA/concepto_de_salud.pdf .
17	J L. Periodontología clínica e implantología odontológica. 3rd ed. . panamericana , editor.: MCGREHIL; 2004.
18	Bordoni ERCM. [Online].; 2010 [cited 2015 agosto 25. .
19	MC. M. Odontopediatría. 8th ed.: Editorial Panamericana; 2000. .
20	Boj JR. Odontopediatría.La evolución del niño al adulto joven. 2nd ed. . Barcelona: Ripano; 2011.
21	F. E. Odontología pediátrica. Santiago de Chile; 2011. .



22	Muñoz FE. Odontología Pediátrica. 1st ed. Gomez RL, editor. España: Ripano; 2011.
23	BSL A. Tratado de Odontopediatría. 8th ed. Bogota: AMOLCA; 2008.
24	<p>http://www.mouthhealthy.org/~media/MouthHealthy/Files/Kids_Section/ADAHowToBrush_Sp.ashx.</p> <p>http://www.mouthhealthy.org/~media/MouthHealthy/Files/Kids_Section/ADAHowToBrush_Sp.ashx. [Online].; 2015 [cited 2015 09 29. Available from:</p> <p>http://www.mouthhealthy.org/~media/MouthHealthy/Files/Kids_Section/ADAHowToBrush_Sp.ashx.</p>
25	<p>http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf. [Online]. Available from:</p> <p>http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf.</p>
26	[Online].



27	https://medes.com/publication/20471 . [Online]. .
28	Beiruti N, Frencken JE, van't Hof MA, van Palenstein Helderma WH. In. .
29	R. Á. Educación para la salud Moderno EM, editor. Mexico: El Manual . Moderno; 2005.
30	UNICEL. Edad Escolar. Vigia de los derechos de la niñez mexicana. 2015 . Sep; 10(8).
31	Modesto A CLK. Effects of three different infant dentifrices on biofilms. . 10th ed. KLPS , editor. USA: klips; 2010.

Fuentes visuales

- Fotografías e imágenes realizadas por el Mtro. Ricardo Ortiz Sánchez en la Facultad de Odontología UNAM.