



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PROPUESTA DE UN ÍNDICE DE FLUOROSIS DENTAL  
ESTANDARIZADO BAJO LOS CRITERIOS  
DIAGNÓSTICO DE DEAN, HOROWITZ, FEJERSKOV Y  
LA OMS.

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A :

JESÚS ADRIÁN RAMÍREZ GONZÁLEZ

TUTOR: C.D. JESÚS MANUEL DÍAZ DE LEÓN AZUARA  
ASESORA: ARCELIA FELICITAS MELÉNDEZ OCAMPO



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.

*Le agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por apoyarme y brindarme la oportunidad de pertenecer y realizar mis estudios en esta gloriosa casa de investigación y docencia.*

*A mi familia, especialmente a mis padres por apoyarme durante este trayecto de mis estudios y tener la paciencia para poder orientarme y guiarme durante toda mi vida.*

*También, a todos los doctores, amigos y personas que me brindaron apoyo y consejo durante el transcurso de mis estudios en esta institución.*

## Índice

	Pág.
1. Introducción	4
2. Propósito	5
3. Objetivos	5
I. Índice epidemiológico	6
II. Fluorosis dental (epidemiología y características clínicas)	10
III. Antecedentes de índices epidemiológicos para la fluorosis dental	15
IV. Índice de Dean	18
V. Índice de Fejerskov	24
VI. Índice de Horowitz	30
VII. Índice de hipoplásias de la OMS	35
VIII. Propuesta de un índice para la detección de fluorosis dental	39
4. Conclusiones	47
5. Referencias bibliográficas	48

## Introducción.

La fluorosis dental se ha convertido en las últimas décadas en un evento endémico en algunas zonas de nuestro país. Aunque esta alteración se conoce desde hace años, la población, incluyendo algunos servidores de salud, no han puesto la suficiente atención en este problema aumentando su incidencia en los últimos años.

Actualmente existen varios índices epidemiológicos para medir la severidad y extensión de la fluorosis dental, pero hasta la fecha no hay uno específico que pueda medir la severidad y extensión de la misma aplicado para la población mexicana y latinoamericana.

Es de vital importancia detectar las poblaciones del país que presentan fluorosis dental por medio de estos índices y tener el conocimiento de los factores de riesgo que participan en el desarrollo de la misma, para así disminuir la incidencia de la fluorosis dental en las siguientes generaciones.

## Propósito.

Este trabajo tiene como propósito elaborar un índice de fluorosis dental basado en los criterios diagnóstico de Dean, Fejerskov, Horowitz y la OMS y que sea aplicable para la población mexicana y latinoamericana.

## Objetivos.

1. Analizar los diferentes índices que se epidemiológicos y comparar sus ventajas y desventajas.
2. Diseñar un índice que sea factible de ser utilizado en estudios epidemiológicos y que mida las variables que los otros índices no miden.

## Índices o indicadores epidemiológicos

El conocimiento del estado de salud de una población se expresa por medio de indicadores de salud o epidemiológicos, que se caracterizan por ser variables que expresan diversos componentes del estado de salud.<sup>1</sup>

Un indicador epidemiológico es un parámetro de comparación que permite evaluar la situación de salud a nivel poblacional y/o individual.

En cambio, un índice epidemiológico es una unidad de medida que permite cualificar y/o cuantificar un evento epidemiológico.<sup>2</sup>

Las medidas e índices epidemiológicos se utilizan con frecuencia en la Investigación Estomatológica. En los levantamientos de salud bucal se emplean para cuantificar y comparar la prevalencia de Caries Dental y Enfermedades Periodontales, entre otras enfermedades bucales, en diferentes poblaciones. En las investigaciones clínicas se usan para comparar los efectos, intervenciones o tratamientos determinados producen sobre la salud bucal del grupo experimental o beneficiado en relación con los grupos control u otras poblaciones que resulten de interés.

Los indicadores se utilizan en enfermedades con alta prevalencia y desigual distribución entre la población. Permite conocer el estadio clínico de la enfermedad en cada individuo lo que facilita la comparación entre las diferentes poblaciones.

Al evaluar cualquier índice, hay que considerar su validez y confiabilidad.

La validez se refiere a la conveniencia y exactitud de la metodología seleccionada para evaluar la situación que se trata de medir. La sensibilidad y la especificidad son formas de evaluar la validez de algunos tipos de diseños.

La confiabilidad se refiere a la capacidad de la metodología seleccionada para ser utilizada reiteradamente y conducir a resultados coherentes y reproducibles.

Las características ideales de un índice son:

- Sencillez.
- Objetividad.
- Posibilidad de registrarse en un período corto de tiempo.
- Económicos.
- Aceptables por la comunidad.
- Susceptibles de ser analizados.

#### 1) Sencillez.

Un Índice debe ser fácil de obtener y comprender y su finalidad debe ser bien establecida. Para ello, las variables clínicas medibles, utilizadas para su registro, deben ser claras y objetivas, esto permitirá adiestrar y calibrar en poco tiempo a los encargados de la obtención de la información, además será posible unificar criterios en torno a este. El método de examen también debe ser explicado detalladamente en cada caso para evitar sesgos en la información.<sup>1</sup>

#### 2) Objetividad

Las características clínicas que serán consideradas para la obtención de un índice, deben ser objetivas y estar claramente definidas, de ser posible deben ser medibles con algún instrumento específico, así será fácilmente comprensible para quienes lo registren y las mediciones serán mucho más confiables que si se basan en elementos subjetivos.



Un ejemplo aplicable es que mostramos a continuación:

Entre las diferentes variables que se modifican en un individuo con enfermedad periodontal avanzada con respecto a uno sano, encontramos la profundidad de la bolsa periodontal y la movilidad del diente afectado. La profundidad de la bolsa debe ser registrada con una sonda periodontal con medidas, expresándolo en milímetros, lo que posibilita que al adiestrar a los examinadores, siempre se recoja el mismo dato y se puedan comparar los resultados. Se construye entonces un índice objetivo.

No sucede así con la variable movilidad dental, pues aunque ofrece información útil para conocer la enfermedad, el índice construido con este dato no es objetivo ni confiable, al no existir criterios ni instrumentos que permitan determinar con exactitud la movilidad y las diferencias entre dientes, personas y poblaciones, aún cuando sea un solo examinador.

### 3) Posibilidad de registrarse en un corto período de tiempo

Los índices están diseñados para obtener perfiles epidemiológicos de poblaciones, en ocasiones muy numerosas, esto hace necesario un uso racional del tiempo dedicado a evaluar a cada paciente, de otro modo será necesario adiestrar a un gran número de observadores (con el consiguiente riesgo de incrementar los sesgos y los costos) o bien emplear un tiempo excesivo para evaluar a la población con pocos observadores, estas consideraciones hacen necesario pensar en un tiempo reducido para la obtención del índice.

#### 4) Económicos

Ya ha sido señalado que los índices se utilizan en grandes grupos humanos, por tanto sí se pretende observar a un gran número de individuos, el costo por persona debe ser tan bajo como sea posible, sin menoscabo de la sensibilidad (capacidad del índice para detectar la enfermedad) y especificidad (capacidad para detectar a los individuos sanos); el empleo de equipos costosos y sofisticados, sólo se justifica cuando estas aumentan significativamente y se dispone de los recursos necesarios.

#### 5) Aceptables para la comunidad

La obtención de un índice no debe ser algo molesto o doloroso para quienes serán examinados, no debe presentar riesgo para los observadores ni los observados. Lo ideal es que se trate de un procedimiento sencillo, cómodo, higiénico y seguro.

#### 6) Susceptibles de ser analizados

El objetivo de un índice es proporcionar información para conocer el perfil epidemiológico de una población, por esta razón es preferible asignar valores numéricos a la presencia de la enfermedad, y estos valores, de manera ideal, deben comprender gradualmente los estadios más característicos de la enfermedad; de este modo, se facilitará el manejo y análisis estadístico de los datos obtenidos y será posible establecer comparaciones más objetivas.<sup>3</sup>

## Fluorosis dental

Desde el surgimiento de la fluoración, los nuevos métodos de fluoración, han provocado en niños, jóvenes y adultos una exposición excesiva al fluoruro. Algunos de estos casos son los dentríficos fluorados, introducidos en los años 50, los suplementos y tratamientos profesionales con fluoruro en los años 60 y enjuagues bucales fluorados que estuvieron disponibles para programas de salud a principio de los años 70 y para el público en general en los años 80.

En 1930 McKay observo e identifico lesiones en el esmalte en los niños de Colorado Springs en Estados Unidos, fue entonces que se comenzó a hablar de “esmalte moteado” que hoy se conoce como fluorosis dental.<sup>4</sup>

La fluorosis dental es un trastorno o alteración de la estructura dentaria consistente en una hipomineralización, debida a la ingesta excesiva de fluoruros durante la etapa de formación de los dientes. Las lesiones son generalmente bilaterales, simétricas y tienden a distribuirse horizontalmente sobre la superficie dentaria. Clínicamente se puede observar desde cambio de color hasta pérdida del esmalte (hipoplásia).<sup>5</sup>

La fluorosis es el primer signo de sobre dosis de fluor, y se manifiesta en sus fases iniciales como un problema estético que se caracteriza por presencia de pequeñas manchas blancas en su forma leve, y en sus formas moderada y severa, con manchas oscuras, pérdida del esmalte y/o pequeños hoyuelos (pits).<sup>6,7</sup>

La fluorosis no puede presentarse una vez que la formación del esmalte esta completa y los dientes han erupcionado, por lo tanto, el riesgo de fluorosis esta limitado, a niños de 8 años o menos.<sup>7,8,9</sup>

Desde el punto de vista estético, el riesgo de fluorosis finaliza a los seis años, aunque la edad más crítica es entre los 15 y 30 meses debido a que en este periodo los dientes que más se afectan son los incisivos centrales superiores.<sup>7</sup>

La fluorosis ocurre cuando el fluoruro interactúa con los tejidos durante la mineralización, alterando el proceso de mineralización, provocando una hipomineralización en particular de la subsuperficie del esmalte, con un incremento en la porosidad y como resultado una apariencia opaca, y puede extenderse hasta la dentina en los casos más severos.<sup>4</sup>

El desarrollo de la fluorosis depende en gran parte de la dosis, duración y tiempo de exposición al fluoruro.<sup>8</sup>

El fluoruro no solo se incorpora al diente sino que también se ha encontrado en el plasma, las uñas, la orina, el cabello y el hueso; estos, junto con la fluorosis dental se consideran marcadores biológicos.<sup>4</sup>

Apariencia clínica de la fluorosis.

Los signos más tempranos de la fluorosis dental son la aparición de líneas blancas delgadas, bilaterales y extendiéndose en toda la superficie del esmalte, viéndose con más claridad en los bordes incisales donde la presencia de dentina es poca o nula. Estas líneas opacas siguen las líneas incrementales del esmalte las perikimatas. Clínicamente pueden verse con claridad después de secar la superficie del esmalte con aire.

En algunos casos y aun en las formas más leves de fluorosis, las puntas de las cúspides, bordes incisales o bordes marginales pueden presentar la apariencia blanco opaco, apariencia que es como conocida como fenómeno de "copo de nieve".

En las formas más leves, las líneas blancas aparecen más amplias y más pronunciadas, y pueden verse formas como nubes en áreas sobre la superficie. Estas características pueden verse sin secar la superficie, las cuales se hacen más evidentes después del secado.

En las formas más severas se observan manchas opacas como nubes irregulares en toda la superficie del diente. Entre estas irregularidades pueden verse las perikimatas acentuadas.

En los grados de fluorosis severa pueden verse algunas variaciones como la apariencia más opaca y homogénea del esmalte cervical mientras las partes mesio-incisales de los dientes anteriores pueden aparecer de color café, estas manchas o pigmentaciones oscuras se deben a sustancias ingeridas en la dieta normal, como el café, gaseosas y en los casos de respiración bucal se observa una pigmentación de las zonas con fluorosis entre la línea del labio y el borde incisal.

Ocasionalmente las áreas más afectadas presentan pequeñas fosas en la superficie del esmalte, relacionadas con puntos de mayor porosidad y hipomineralización del esmalte. Estas fosas se producen de manera secundaria después de la erupción. Se caracterizan por estar bien delimitadas y tener bordes bien definidos. Al aumentar la severidad de la fluorosis, la apariencia del esmalte es más blanca, como gis, extendiéndose en toda la superficie. Finalmente los dientes afectados más severamente pueden perder el total de la superficie del esmalte, afectándose la anatomía dental del diente.

La fluorosis dental afecta tanto a dientes permanentes como a la dentición decidua. Como es una alteración sistémica hay cierta simetría en el grado de afección de los dientes homólogos de cada lado de la boca. Todas las superficies dentales pueden estar afectadas pero es menos visible en las caras linguales.

Los dientes más afectados son los primeros molares deciduos, sin embargo los dientes deciduos suelen afectarse menos que sus sucesores los permanentes. La fluorosis en dientes deciduos es un predictor de fluorosis en dentición permanente sobre todo para dientes anteriores y esto debe servir para alertar a los padres con educación en los hábitos de la utilización del fluoruro.<sup>4</sup>

### Diagnostico de fluorosis dental.

El diagnostico de fluorosis debe comenzar con una vista completa del órgano en cuestión. Generalmente la fluorosis dental afecta a toda la dentición, aunque pueden presentarse diferencias posteruptivas en las superficies de un mismo diente, según su severidad o exposición al desgaste, abrasión o atrición, es suficiente registrar solamente el grado de compromiso de la superficie labial. Los dientes homólogos se encuentran afectados de manera igual. Para el diagnóstico de la fluorosis dental es necesario limpiar el diente con profilaxis y luego secar la superficie con aire, aunque hay lesiones que son muy obvias.

### Diagnostico diferencial.

A continuación se enumeran las lesiones más comunes que pueden dar lugar a confusión durante el diagnostico de la fluorosis dental.

#### A) Opacidades no inducidas por fluor.

En primer lugar las opacidades rara vez afectan a dientes homólogos, en segundo lugar suelen tener formas y bordes bien definidos, presentan una coloración amarillo cremoso y generalmente están ubicadas hacia el tercio medio de la corona dental.

B) Lesión temprana de caries dental o mancha blanca.

En ciertos casos este tipo de mancha se localiza en el tercio cervical de la corona y puede confundirse con lesiones de fluorosis dental leve, sin embargo estas lesiones suelen tener un color blanco mas opaco que las líneas opacas propias de las fluorosis que además se extienden por toda la superficie del diente, una ayuda importante para el diagnostico diferencial, es la localización de la lesión de caries dental justo por debajo de la línea del margen gingival.

C) Amelogénesis imperfectas.

Sobre todo el tipo que presenta coloración del en todo el diente y que al mismo tiempo se acompaña de alteración de la corona, son rasgos muy diferentes a las formas de fluorosis severas.

D) Dentinogénesis imperfecta.

La decoloración del diente se debe a una alteración de origen desconocido en el desarrollo del órgano dentino-pulpar, coloración que se transparenta a través del esmalte.

E) Manchas de tetraciclina

Estas decoloraciones son fosforescentes con luz ultravioleta, lo que las diferencia de cualquier otro tipo de manchas.<sup>4</sup>

La importancia 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.<sup>10</sup>

## Antecedentes de índices epidemiológicos para la fluorosis dental

Una vez que se conocen los principales rasgos clínicos de la fluorosis es importante conocer como estos pueden incorporarse a un sistema de clasificación. La variación en los grados de severidad en la fluorosis llevó a la necesidad de un método que permitiera clasificar clínicamente la fluorosis. Las lesiones se clasifican desde muy leves, leves, moderadas hasta severas, y según el índice, se incluyen diversos grados en cada clasificación.<sup>4</sup>

Se han hecho varios intentos por elaborar nuevas clasificaciones o índices para el riesgo epidemiológico de la fluorosis dental, algunos de ellos eran demasiado complicados para emplearlos.<sup>11, 12</sup>

Desde el año de 1870 se conocen manchas en los dientes. En el año de 1890 Stephano Chaid se dedica a la investigación de estas y da una clasificación de acuerdo con la intensidad del color, llamado Denti Scripti cuando el diente esta ligeramente punteado y Denti Neri cuando se encuentra involucrada una gran superficie de la corona dentaria. Esta investigación cuantifica y estudia la distribución de estas anomalías y trata de explicar sus posibles causas.<sup>13</sup>

Entre los años 1926 y 1930 en las aguas de Colorado Springs demostraron la relación entre la ingesta de fluor en agua bebida y las manchas moteadas (fluorosis dental), a las vez que se demostraba la asociación entre aguas fluoradas y la baja prevalencia de caries dental.<sup>8,13</sup>



Para el año de 1932, el Doctor Dean montaba un estudio en 20 ciudades de Estados Unidos y llama a las manchas dentales "Fluorosis Dental", además encuentra el mismo problema en China, Italia, México, Holanda, Argentina, India, África y España.

Utilizo un índice para ver el grado de fluorosis y observó entonces que aguas con un contenido de fluor entre 0.6 y 1.2 ppm. no producían fluorosis y que a la vez rebajaban la caries dental.

Diez años más tarde en 1942 el mismo Dr. Dean agregó: Que el grado de manchas en los dientes estaba relacionado con la concentración de fluoruro y que la característica "esmalte manchado" se producía solamente durante la calcificación del diente.<sup>13</sup>

El descubrimiento en los años 40 de que el agua con un alto contenido de fluoruro producía una coloración "anormal" en el esmalte de los dientes, generó investigaciones cuidadosas y detalladas sobre la distribución de los fluoruros en la naturaleza, su metabolismo e incorporación a los tejidos duros del organismo, sus consecuencias y manifestaciones en la salud general.<sup>11</sup>

Smith en el año de 1953 adoptó una clasificación basada en tres puntuaciones:

- 1) manchas blancas opacas;
- 2) decoloración de amarillo oscuro a marrón;
- 3) decoloración y "fosas"

Esta clasificación puede ser de gran utilidad para fines de detección o encuestas epidemiológicas más rudimentarias.<sup>12</sup>

Moller en 1965 propuso introducir en el índice de Dean tres valores intermedios para aumentar su sensibilidad y adopto el termino relativo de “esmalte óptimo” que es un esmalte mineralizado clínicamente homogéneo que no presenta signos visibles de fluorosis dental u otro tipo de opacidad.

Thylstrup y Fejerskov en 1978 desarrollaron un sistema de clasificación para el diagnostico de fluorosis dental, consta de puntuaciones asignadas a caracterizar la presencia de fluorosis dental en su correlación con el grado de porosidad del esmalte su aspecto microscópico. Este sistema de clasificación es más sensible que el de Dean, por cuanto permite sobre todo distinguir las variaciones del aspecto macroscópico de los grados más severos de fluorosis.

Young, Al-Alousi, Jackson, Murray, Shaw y el Grupo de trabajo de la Comisión de investigación y Epidemiología en materia de salud bucodental de la FDI han propuesto clasificar las opacidades del esmalte atendiendo únicamente al aspecto clínico de las lesiones, conforme al principio según el cual el registro de cualquier afección, una vez definida, deberá efectuarse de acuerdo con esta definición y no sobre la base de una presunta etiología.

Existen varios índices para medir la fluorosis y posteriormente se desarrollaron otros como Harris y Kirk en 1953, Kawahara en 1954, TSIF de Horowitz en 1984, Mena en 1985 y el FRI de Pendrys en 1990. Estos índices son específicos para medir la fluorosis dental y no otro tipo de manchas o lesiones en los dientes, se utilizan en comunidades con menos de 5ppm de fluoruro disuelto en el agua de consumo humano.<sup>12</sup>

## Índice de fluorosis dental de Dean

El Dr. Trendley Dean observó la necesidad de tener una clasificación que permitiera conocer el grado de las lesiones, no solo por la variación en la severidad de “esmalte moteado” entre personas que usaban el mismo abastecimiento de agua, sino en relación a diferentes zonas endémicas donde se presenta el “esmalte moteado” Dean propuso en el año de 1932 la siguiente clasificación:

- 0.-Normal
- 1.- Cuestionable o dudoso
- 2.- Muy leve
- 3.- Leve
- 4.- Moderado
- 5.- Moderadamente Severo
- 6.- Severo

Dean realiza una modificación a su índice en el año de 1942 y la OMS en su publicación *Los criterios para la clasificación de las personas según el Manual de Encuestas de Salud Bucal. Métodos Básicos. Cuarta Edición.* OMS, Ginebra, 1997, agrega dos clasificaciones y retira el grado de “Moderadamente severo”, dando de resultado la siguiente clasificación:

Grado 0, Normal.

El esmalte presenta su translucidez usual, la superficie es lisa y brillante generalmente color crema pálido, además de aquellos dientes con características de esmalte sano, se incluye en esta clasificación otras afecciones del esmalte (hipoplásicas, hipocalcificaciones) cuya etiología no es el consumo de fluor en cantidades altas.

Si se presentan defectos tanto derivados del fluor como de otro origen la clasificación se hace únicamente en relación en los defectos derivados del fluor.



Grado 1, Cuestionable.

En algunas áreas con fluorosis endémica aún los investigadores experimentados tienen dificultad para clasificar determinados casos como normales o afectados muy levemente en estas instancias se utiliza la clasificación cuestionable.

Esta clasificación se usa frecuentemente en áreas donde gran número de personas muestran sólo pequeñas aberraciones en la translucidez del esmalte normal que pueden ir de unas cuantas manchas blancas de uno o dos milímetros de diámetro.



Dean recomienda que en una primera observación no se trate de clasificar la presencia de estas pequeñas irregularidades del esmalte como fluorosis, es decir en base a la observación de un solo caso.

Grado 2, Muy leve.

Se observan áreas blancas opacas irregulares sobre la superficie del diente especialmente en las caras labiales. Menos del 25% de la superficie del diente esta afectada. Pueden observarse pequeñas puntas blancas en el vértice de las cúspides, no presentan pigmentación café en este grado de la clasificación.

En áreas endémicas de alta prevalencia la fluorosis puede, ocasionalmente observarse en molares de la primera dentición especialmente segundos molares, en general cuando exista fluorosis en la dentición primaria será clasificado en la categoría muy leve, aunque la dentición permanente del mismo individuo muestre fluorosis severa.



### Grado 3, Leve.

Las líneas y áreas opacas del esmalte ocupan por lo menos la mitad del diente. Las caras oclusales de los dientes afectados muestran una atrición marcada. Se puede presentar algunas zonas con pigmentación café o amarillo ámbar, especialmente en incisivos superiores.



### Grado 4, Moderado.

No se observan cambios en la forma de los dientes en general, todas las superficies de los dientes están afectadas, marcado desgaste de las superficies sujetas a atrición. Pequeñas zonas de puntillado hipoplásico están presentes, generalmente superficies labiales o linguales.

La pigmentación parda, café y ámbar, es muy común en las áreas afectadas, el grado y la prevalencia de las pigmentaciones varía según la zona endémica, por lo que se puede clasificar en esta categoría dientes que presenten muy leve pigmentación o ninguna siempre y cuando muestren las otras características correspondientes, antes mencionadas.



Grado 5, Severo.

La hipoplasia es tan severa que la forma del diente puede estar afectada. En niños y adolescentes pueden, ya observarse la atrición de los bordes incisales afectados; las zonas hipoplásicas de puntos se unen formando áreas hipoplásicas amplias irregulares.

La pigmentación esta ampliamente extendida. La coloración es más oscura y va de café "chocolate" a negro en algunos casos. Bajo esta clasificación Dean agrupa aquellos casos descritos como "corrosión del esmalte" por Mc Kay.



## Cálculo del índice de Dean para la fluorosis dental comunitario.

Para poder comprobar la severidad y distribución de la fluorosis dental en varias comunidades y no solo a nivel de individuos entre sí, Dean desarrolló un índice epidemiológico en el cual cada individuo es considerado a través de un número que refleja el grado de afección dental que presenta. La escala en la que se basó Dean es la siguiente:

Valor	Categoría
0	Normal
.5	Cuestionable
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderado
4	Severo

El número que se le asigna a cada individuo es el que le corresponde a la apariencia de los dos dientes más afectados que se encuentran en su cavidad oral. En base al número y la distribución del valor obtenido de cada sujeto examinado se construye el índice comunitario de fluorosis dental que corresponde a la siguiente fórmula:

$$\text{ICF} = \frac{(\text{Numero de individuos}) (\text{Ponderación estadística})}{\text{Numero total de individuos que fueron examinados}}$$

Suma del número de individuos por el peso estadístico del grado de su afección, dividido por el número total de individuos examinados.<sup>14</sup>



## Índice TF de fluorosis dental de Thylstrup y Fejerskov

Como un intento de tener un índice más sensible que el de Dean, haciendo la observación que el índice de Dean no distingue muy bien entre 5ppm de flúor y por encima de esta cantidad, los investigadores Thylstrup y Fejerskov desarrollaron un nuevo sistema de clasificación más sensible.

El aumento de gravedad de los cambios microscópicos es un resultado de un aumento progresivo en la extensión y grado de la porosidad de la superficie del esmalte o hipomineralización.

La reproducibilidad de este sistema de clasificación es muy alta, el patrón de la distribución de la fluorosis dental dentro de la boca de un individuo, tanto en la dentición primaria como en la definitiva es similar, independientemente de la concentración de fluoruro en el agua.

Es, por tanto, fácil usar también este sistema para los propósitos de clasificación de poblaciones mas grandes, como examen de la gravedad de la fluorosis de una superficie bucal, por ejemplo el primer premolar que es representativo de os cambios de los dientes restantes.

La gravedad de la fluorosis de una población está, por tanto, mejor representada dando el porcentaje de la distribución de valores asignados a las superficies bucales, tanto de un premolar como de un incisivo, de los individuos de un área determinada.

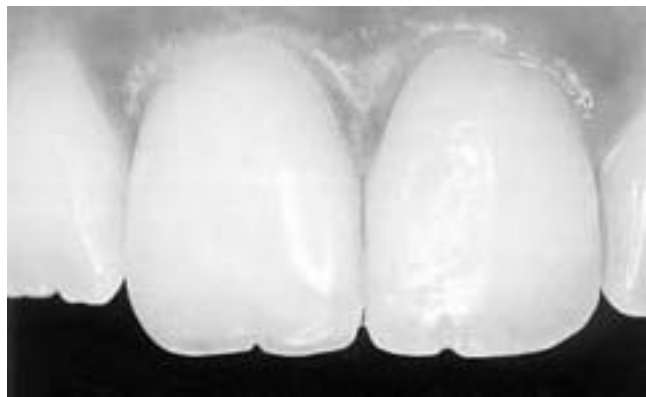
Usando este sensible sistema de clasificación, se ha hecho evidente que el fluoruro consumido, aún en dosis muy bajas (1 mg/dl) durante la formación del diente, interfiere en la formación del esmalte en el hombre.

Lo que hasta la actualidad ha sido referido como un esmalte ligeramente poroso, hipomineralizado, que debido a las propiedades ópticas del esmalte, se traduce en dientes más blanquecinos.

La base de clasificación de de criterios es la siguiente:

Grado 0.

Esmalte normal.



Grado 1.

Líneas blancas opacas a través de la superficie del diente. Tales líneas son encontradas por toda la superficie. Las líneas corresponden a la posición de las perikimatas, en algunos casos se observan como pequeños copos de nieve en las cúspides y en los bordes incisales.



**Grado 2.**

Las líneas blancas opacas son más pronunciadas y frecuentemente tienden a formar pequeñas zonas blancas circunscritas. Se observan cubiertas blanquecinas o copos de nieve en los bordes incisales y en las cúspides de los molares y premolares.

**Grado 3.**

Se forman zonas de asociación o de uniones de líneas blancas, y se ve como zonas o áreas opacas diseminadas sobre varias partes de la superficie, entre estas zonas se ven líneas blancas.



**Grado 4.**

La entera superficie del esmalte se encuentra marcadamente opaca con apariencia de tiza blanca, parte de la superficie está expuesta a atrición.

**Grado 5.**

La entera superficie es opaca y hay pequeñas fosas o puntos de hipoplasia del esmalte menores a 2 mm. de diámetro.



**Grado 6.**

Las pequeñas fosas se encuentran en mayor cantidad en el esmalte opaco y tienden a formar bandas, en esta categoría está incluido también superficies donde los bordes del esmalte se comienza a desmenuzar, y esta destrucción es inferior a 2mm.

**Grado 7.**

Hay pérdida de la estructura del esmalte en áreas irregulares, esta afectada la mitad de la superficie del diente, el esmalte intacto remanente es opaco.



**Grado 8.**

La pérdida de la parte externa del esmalte involucra más de la mitad de la superficie del esmalte, el esmalte remanente intacto es opaco.

**Grado 9.**

El daño de la mayor parte de la superficie del esmalte provoca un cambio de la forma anatómica de la superficie dental, un borde cervical de esmalte opaco se puede observar a menudo.<sup>15</sup>



## Índice de fluorosis dental de Horowitz.

Horowitz en el año de 1984 aplicando el índice de Dean, encontraron en la práctica ciertas dificultades, plantean que este índice no permite establecer diferencias de severidad entre las superficies dentarias de un mismo diente, sobre todo aquellas de importancia estética (vestibulares de dientes anteriores).

En base a esto propusieron un mejoramiento tomando en cuenta todas las superficies dentales, no como el índice de Dean que toma en cuenta los dos órganos dentarios mas afectados.

Además plantean que el criterio Dudosa o Cuestionable es muy difícil de interpretar y que el índice no tiene sensibilidad en zonas donde la concentración de fluoruro en el agua es muy elevada.

Por estos motivos elaboraron el TSIF "Tooth Surface Index of Fluorosis" (Índice de Fluorosis por Superficies Dentales).

Los criterios utilizados en este índice son:

0 - El esmalte no muestra evidencia de fluorosis



1 - Esmalte con evidencia de fluorosis, consistente en áreas opaca blanquecinas que abarcan menos de 1/3 de la superficie visible del esmalte. Esta categoría incluye la fluorosis confinada a los bordes incisales de los incisivos y punta de las cúspides de los primeros molares permanentes.



2 - Moteado blanquecino que cubre por lo menos 1/3 del total de la superficie visible pero menos de 2/3.





3 - Parches blanquecinos que cubre por lo menos 2/3 del total de la superficie visible.



4 - El esmalte muestra tinción conjuntamente con cualquiera de las otras formas de fluorosis anteriores. La tinción se define como un área de decoloración definitiva que puede oscilar entre tonos claros a marrón o pardo oscuro.



5 - Presencia de agujeros, sin tinción, pero con esmalte intacto. Un agujero se define como un defecto físico presente en la superficie del esmalte con un fondo rugoso, pero rodeado por una pared intacta de esmalte. Las áreas agujereadas generalmente se encuentran teñidas o difieren en color del esmalte subyacente.



6 - Presencia discreta de agujeros que toman toda la superficie del esmalte.



7- Confluencia de los agujeros en la superficie de esmalte. Puede haber pérdida de grandes áreas de esmalte, por lo que la anatomía dentaria puede estar alterada. Generalmente hay pigmentación dentaria de color marrón oscuro.



Estos criterios se aplican a cada superficie visible, no restaurada, de cada diente presente, siempre y cuando dicho diente tenga al menos una de sus superficies completamente erupcionada.

Para los dientes anteriores se examinan las superficies vestibulares y palatinas o linguales y para los posteriores, las superficies oclusales, vestibulares y palatinas o linguales.<sup>16</sup>

## Índice de hipoplasias de la OMS

En el formulario OMS, 1997 de “Encuestas de salud bucodental, métodos básicos” se describen los métodos básicos para realizar encuestas de salud bucodental.

Este manual fue creado para ayudar a los epidemiólogos y a los planificadores de los servicios de salud bucodental, presenta metodologías normalizadas para reunir y notificar datos sobre enfermedades y afecciones bucodentales y para estimar las demandas futuras de los servicios de asistencia de salud bucodental.

En cuanto a opacidades e hipoplasias del esmalte hace referencia en un capítulo especial, donde la OMS propone la utilización del índice de desarrollo de defectos del esmalte modificado (DDE).

Las anomalías del esmalte se clasifican en tres tipos, basándose en su aspecto. Varían en su amplitud, localización en la superficie de los dientes y distribución dentro de la dentadura.

Los criterios y claves son los siguientes:

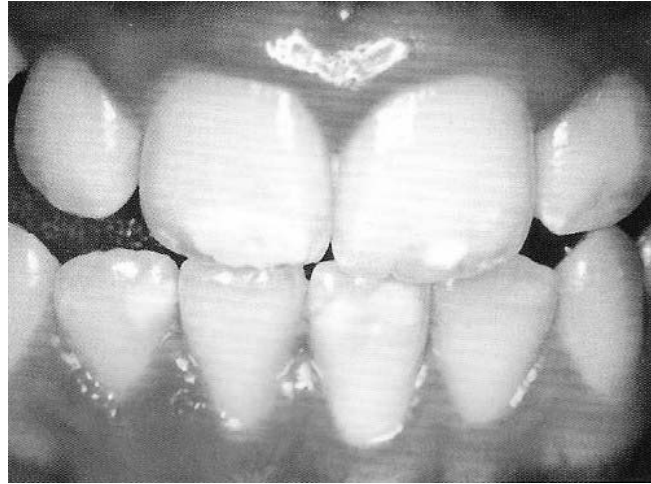
0 Normal.

Esmalte Normal



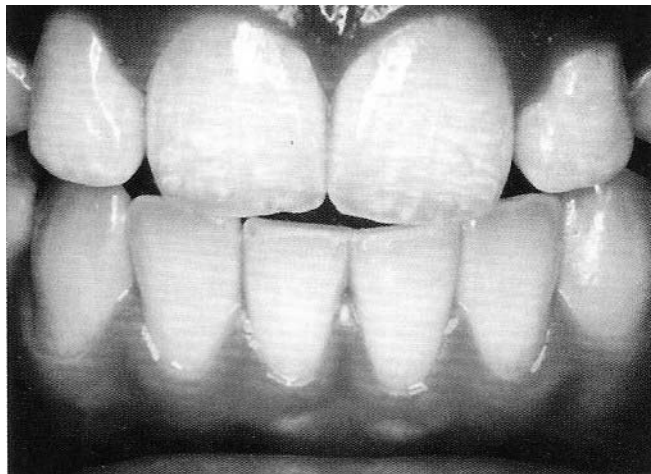
### 1 Opacidad delimitada.

En un esmalte de espesor normal y estructura intacta, se observa una alteración de translucidez del esmalte, de grado variable. Queda delimitada respecto al esmalte adyacente normal por un borde neto y claro, y puede ser blanca y de color crema, amarillo o pardo.



### 2 Opacidad difusa.

Es también una alteración que comprende la alteración de la translucidez del esmalte, de grado variable y aspecto blanco. No existe límite neto con el esmalte normal adyacente y la opacidad puede ser lineal o irregular o de distribución confluyente.



### 3 Hipoplasia.

Es un defecto que afecta la superficie del esmalte y se asocia con una disminución localizada del espesor del esmalte. Puede presentarse en forma de: a) hoyos únicos o múltiples, planos o profundos, dispersos o dispuestos en filas horizontales a través de la superficie dental; b) surcos únicos o múltiples, estrechos o anchos (2 mm. como máximo); ó c) ausencia parcial o total del esmalte en una superficie considerable de la dentina. El esmalte afectado puede ser translucido u opaco.



### 4 Otros defectos.

### 5 Opacidad delimitada y difusa.



### 6 Opacidad delimitada e hipoplasia.



7 Opacidad difusa e hipoplasia.



8 Las tres alteraciones.

9 No registrado.

Deben examinarse diez dientes indicadores solo en las superficies dentales y codificarlos, si falta un diente indicador debe dejarse en blanco la casilla o casillas correspondientes.<sup>17</sup>

## Propuesta de un índice para la detección de fluorosis dental.

Después de desarrollar y entender el termino de fluorosis dental y tomando como base los criterios de diagnostico para la fluorosis dental de Dean, Fejerskov, Horowitz y la OMS se ha creado un nuevo índice para la detección de fluorosis dental el cual para su aplicación es necesario un colorímetro diseñado con una base de datos fotográficos tomados a una familia mexicana en una zona endémica de fluorosis dental, dicho colorímetro esta fabricado con porcelana en distintos tonos simulando la fluorosis dental en México.

### Levantamiento del índice.

Para el levantamiento del índice se debe explorar la boca del paciente, observar cual es el diente mas afectado, y este diente es el único que se tomara en cuenta sin importar que el resto de los dientes presenten fluorosis dental de menor o igual grado de severidad, no es necesario que la fluorosis se presente bilateralmente. Después de haber seleccionado el diente mas afectado se secura con jeringa de aire, y en base a la comparación con el colorímetro se dará la clasificación correspondiente.

### Criterios de clasificación.

Para los criterios de clasificación se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

#### Grado 0.

El esmalte presenta su translucidez usual, la superficie es lisa y brillante, no presenta signos de fluorosis dental, además de aquellos dientes con características de esmalte sano, se incluye en esta clasificación otras afecciones del esmalte (hipoplásicas, hipocalcificaciones, pigmentaciones) cuya etiología no es el consumo de fluor en cantidades altas.





### Grado 1.

Se observan líneas blancas opacas a través de la superficie del diente. Las líneas corresponden a la posición de las perikimatas, en algunos casos se observan como pequeños copos de nieve en las cúspides y en los bordes incisales. También se puede observar la asociación o unión de estas líneas blancas y se observan como zonas o áreas blanco opaco con apariencia de gis, sobre varias superficies del esmalte. Menos del 50% de la superficie del diente esta afectada sin importar si el sentido es cérvico-incisal o mesio-distal.





### Grado 2.

Son las mismas características del grado uno pero la superficie afectada del diente es más del 50% sin importar si el sentido es cérvico-incisal o mesio-distal.



### Grado 3.

El esmalte muestra una pigmentación conjuntamente con cualquiera de las características anteriores. La pigmentación se define como un área de decoloración definitiva que puede oscilar entre tonos claros como amarillo ámbar y café hasta tonos marrón pardo oscuro incluso negro. Menos del 50% de la superficie del diente esta afectada sin importar si el sentido es cérvico-incisal o mesio-distal.



#### Grado 4.

Son las mismas características del grado tres pero la superficie afectada del diente es más del 50% sin importar si el sentido es cérvico-incisal o mesio-distal.



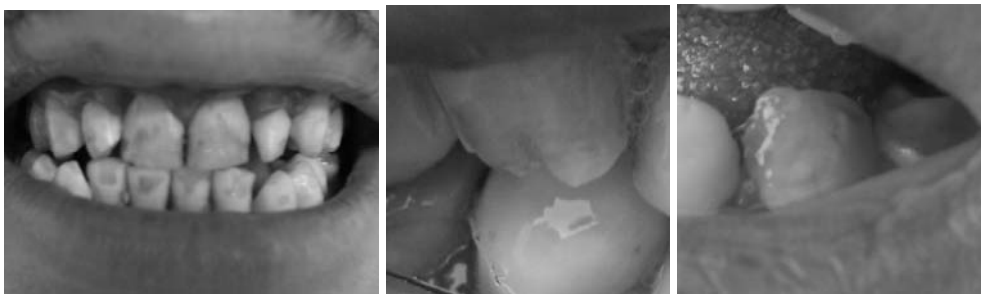
#### Grado 5.

La superficie puede o no presentar las características de los grados anteriores, hay pequeñas fosas o puntos de hipoplasia (pits), también puede que estos puntos de hipoplasia se unan tendiendo a formar bandas o áreas hipoplásicas amplias, habiendo pérdida del esmalte en áreas irregulares, los bordes del esmalte se comienzan a desmenuzar. Menos del 50% de la superficie del diente esta afectada sin importar si el sentido es cérvico-incisal o mesio-distal.



#### Grado 6.

El daño es más del 50% de la superficie sin importar si el sentido es cérvico-incisal o mesio-distal, la pérdida del esmalte ha provocado un cambio de la forma anatómica de la superficie dental. En niños y adolescentes puede observarse la atrición de los bordes incisales afectados, la pigmentación esta ampliamente extendida.<j



Una vez que se ha obtenido el grado de severidad y extensión se procederá al cálculo del índice propuesto para la fluorosis dental individual, para ello deberá clasificarse de acuerdo a la tabla siguiente:

Grado	Clasificación
0	Sano
1	Leve
2	
3	Moderado
4	
5	Severo
6	

Para el cálculo comunitario del índice propuesto se ha decidido eliminar la ponderación de .5 y dejarla con números enteros ya que esto ha dado datos atenuados acerca de la severidad de la enfermedad y con ello un mal planeamiento del tratamiento, así que el cálculo del índice y su interpretación queda de la siguiente manera.

<b>Cuadro Interpretación de la ponderación del cálculo del índice de Fluorosis dental propuesto.</b>		
<b>Cálculo del índice</b>	<b>Valor del índice</b>	<b>Interpretación</b>
<p><math>\Sigma</math> Códigos de severidad obtenidos en el dx x frecuencia de dientes afectados</p> <p>Número de personas revisadas</p>	0.1 - 0.9	Sin fluorosis y sin restricciones
	1.0 – 2.0	Suspensión de programas escolares de colutorios
	2.1 – 3.0	Suspensión de programas escolares de colutorios y consumo de agua embotellada sin fluoruro
	3.1 – 4.0	Suspensión de programas escolares de colutorios, consumo de agua embotellada sin fluoruro y restricción en uso de pasta dental fluorada
	4.1 – 5.0	Suspensión de programas escolares de colutorios, consumo de agua embotellada sin fluoruro y restricción en uso de pasta dental y sal fluorada
	5.1 – 6.0	Suspensión de programas escolares de colutorios, consumo de agua embotellada sin fluoruro, restricción en uso de pasta y sal fluorada, defluoración del agua de consumo humano y estudios de alteración de densidad de masa ósea

## Conclusiones.

Después de haber examinado y analizado cada uno de índices de fluorosis dental podemos concluir que:

Dean diseño su índice en 1932 y que hasta la fecha es el índice mas utilizado para la detección, clasificación y diagnóstico de la fluorosis dental ya que es muy sencillo y fácil de manejar, sin embargo este índice esta diseñado para la población americana, adema de que solo mide la severidad, es subjetivo, su clasificación de “cuestionable o dudoso” es muy subjetiva. En su índice comunitario utiliza una ponderación de .5 lo que disminuye el grado de severidad, disfrazando y atenuando el verdadero valor de severidad de la fluorosis dental.

Tratando de crear un índice mas sensible que el de Dean, Fejerskov creo su índice el cual clasificaba tanto la severidad como la extensión de la fluorosis dental, tomaba en cuenta características anatómicas e histológicas de diente para su diagnóstico, contaba con diez clasificaciones, sin embargo es poco utilizado por su complejidad además de que por ser también subjetivo es muy difícil delimitar la diferencia entre la clasificación de un grado y otro.

Horowitz realizo su índice basado en de Dean, dándose cuenta de que el índice de Dean carecía de clasificar la extensión el incluyo en su índice tres categorías mas, además de que elimino la clasificación de “cuestionable o dudoso” de Dean, este índice estaba diseñado para medir la extensión tomando en cuenta el numero de cara afectadas por la fluorosis dental. Aunque este índice clasifica la extensión el grado de clasificación de severidad es muy simple además de ser subjetivo.



La clasificación de la OMS más que para la fluorosis es para hipoplásias presentadas en el esmalte, a pesar de ser muy simple sus criterios de clasificación no están bien definidos y esto causa duda para el diagnóstico de alguna hipoplásia, la misma OMS recomienda el índice de Dean para la clasificación de fluorosis dental.

La propuesta de esta índice deberá ser sometida a pruebas de sensibilidad y especificidad así como de valor predictivo, positivo y negativo aplicándose a nivel individual y comunitario para lo cual también es necesario tener calibración interexaminador e intraexaminador.

Esperamos que este índice sea mas objetivo en comparación con Dean, Fejerskov, Horowitz y la OMS ya que cuenta con un análisis basado en una escala calorimétrica, su diseño fue en base a las características de la población mexicana, además de poder medir la severidad y extensión de la fluorosis dental.

## Referencias Bibliográficas.

- 1.- Marcel G, Charpak Yves, *La epidemiología sin esfuerzo*. Ediciones Díaz de Santos: Madrid, 1994.
- 2.- Murrieta Pruneda J. *Índices epidemiológicos de morbilidad bucal*. Primera edición. Ideograma. 2006.
- 3.- Colimon K. , *Fundamentos de Epidemiología*. Ediciones Díaz de Santos: España, 1990.
- 4.- Darío Cardenas Jaramillo, *Odontología Pediátrica*: Editorial: Corporación para Investigaciones Biológicas, CIB Colección: Fundamentos de Odontología Año de edición: 2003
- 5.- Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2006, Para la prevención y control de enfermedades bucales.
- 6.- Array; *Recomendaciones sobre el uso de fluoruros para prevenir y controlar la caries dental en los Estados Unidos*. Revista Panamericana de Salud Pública, 2002, vol.11, n. 1, ISSN 1020-4989.
- 7.- Loyola-Rodríguez, Juan Pablo; Pozos-Guillén, Amaury de Jesús; Hernández-Guerrero, Juan Carlos; Hernández-Sierra, Juan Francisco *Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica*. Salud Pública de México, 2000, vol.42, n. 3, ISSN 0036-3634.
- 8.- Cuenca Sala Emili, Baca García Pilar, *Odontología preventiva y comunitaria: principios, metodos y aplicaciones*.3.<sup>a</sup> edición. Masson. España.2005
- 9.- O. Harris Norman, García-Godoy Franklin. *Odontología preventiva primaria*. 2.<sup>a</sup> edición. Mexico. 2005.
- 10.- Hidalgo-Gato Fuentes I, Duque de Estrada Riverón J, Mayor Hernández F, Zamora Díaz J. Dental fluorosis: not only an aesthetic problem. BVS Salud Cubana. Cuba, 2005, Vol. 44, no. 4, est14407
- 11.- Bordoni N, Squassi A. *Odontología preventiva*, submódulo 1. México, DF: Edit. Organización Panamericana de la Salud;1992.
- 12.- Murray J. J, *El uso correcto de fluoruros en salud publica*. Primera edición. Organización mundial de la salud. Ginebra. 1986.
- 13.- Flores Trujillo J. *Aspectos epidemiológicos de la fluoración*. Medellín Colombia. 1978.

- 14.- Dean, 1942. As Reproduced in "Health Effects of Ingested Fluoride"  
National Academy of Sciences, 1993.
- 15.- Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance and surface distribution  
of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histological change.  
*Community Dent Oral Epidemiol* 1978
- 16.- Horowitz H. Driscoll W., Meyers R. Heifitz S, Kingman A: A new method  
for assesing the prevalence of dental fluorosis -the tooth surface index  
of fluorosis JADA 1984.
- 17.- OMS. *Manual de Encuestas de Salud Bucal. Métodos Básicos*. Cuarta  
Edición. OMS, Ginebra, 1997.