

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**GRADO EN ODONTOLOGÍA**  
**CURSO ACADÉMICO 2015/16**

**PATOLOGÍA ORAL Y**  
**SISTÉMICA DE LA FLUOROSIS**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**AUTORA: M<sup>a</sup> TERESA BERNABÉ BOCANEGRA**  
**TUTORAS: MARIA DEL CARMEN MACHUCA PORTILLO,**  
**CIRA M. SUÁREZ MARCHENA**

**Sevilla, 2016**



**Departamento de Estomatología  
Facultad de Odontología**



**Medalla y Encomienda  
Orden Civil de Sanidad**

**Dña. MARÍA DEL CARMEN MACHUCA PORTILLO**, Profesora Titular del Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla.

**Dña. CIRA M. SUÁREZ MARCHENA**, Profesora Asociada del Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla.

**CERTIFICAN:**

Que la estudiante del Grado en Odontología **Dña. M<sup>o</sup> TERESA BERNABÉ BOCANEGRA** ha realizado bajo su tutela y dirección el trabajo titulado “**PATOLOGÍA ORAL Y SISTÉMICA DE LA FLUOROSIS**”, que cumple todos los requisitos del Trabajo Fin de Grado (TFG) de la titulación de Grado en Odontología adscrito a la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla.

Lo que firman en Sevilla a 23 de Mayo de 2016.

Profa. M<sup>a</sup> del Carmen Machuca Portillo

Profa. Cira M. Suárez Marchena

*A mis padres por apoyarme en cada paso de este largo camino y gracias a ello haber llegado hasta aquí.*

*A mi tutora, M<sup>a</sup> del Carmen Machuca, por su serenidad y empeño, sin ella no hubiera sido posible este trabajo. Gracias por darme todo su apoyo.*

## **RESUMEN**

---

El flúor utilizado con fines terapéuticos es efectivo reduciendo la incidencia de caries dental pero si se sobrepasan las dosis produce una patología llamada fluorosis dental, la cual produce defectos en los dientes, aumentando la fragilidad y pudiendo producirse fracturas y pérdida de la estructura dentaria. El objetivo del presente trabajo ha sido realizar una extensa revisión bibliográfica de las investigaciones más actuales obtenidas sobre la fluorosis dental junto con las implicaciones sistémicas que podemos encontrar. Hay que destacar los recientes estudios que han apoyado la hipótesis de que la exposición a elevadas concentraciones de fluoruro en el agua, es neurotóxico durante su desarrollo. Y cómo la profesión dental está ajustando sus recomendaciones de flúor enfocada en mejorar la eficacia de los tratamientos para reducir la caries dental y reducir la cantidad de fluoruro requerida para dicha eficacia.

## **ABSTRACT**

---

Fluorine used for therapeutic purposes is effective in reducing the incidence of dental caries but if doses are exceeded causes a disease called dental fluorosis, which produces defects in teeth, increasing the fragility and fractures and loss of tooth structure and can occur. The objective of the present study has been performed an extensive literature review of obtained more current research on dental fluorosis with systemic implications that we can find. It should be noted the recent studies that have supported the hypothesis that exposure to high concentrations of fluoride in the water, is neurotoxic during its development. And how the dental profession is adjusting its fluoride recommendations focused on improving the efficiency of treatments to reduce tooth decay and reduce the amount of fluoride required to this efficiency.

## ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. FLUOROSIS.....	1
1.1.1. Concepto.....	1
1.2. FLUORUROS.....	1
1.2.1. Metabolismo del fluoruro.....	2
1.2.2. Limitaciones para el uso del flúor.....	3
1.2.3. Recomendaciones para el uso de fluoruros.....	4
1.3. FLUOROSIS DENTAL.....	5
1.3.1. Concepto.....	5
1.3.2. Criterios diagnósticos.....	6
1.3.3. Factores de riesgo.....	6
1.3.4. Etiología.....	8
1.3.5. Prevención.....	8
1.3.6. Tratamiento.....	9
1.3.7. Índice de fluorosis.....	9
2. OBJETIVOS.....	12
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	12
4. RESULTADOS.....	16
5. DISCUSIÓN.....	20
6. CONCLUSIONES.....	24
7. BIBLIOGRAFÍA.....	25

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 FLUOROSIS

### 1.1.1. CONCEPTO

Según el diccionario de ciencias de la salud, la fluorosis se define como “una intoxicación aguda o crónica por el flúor” (1). Puede ser:

- **Aguda:** por la ingestión de insecticidas que tienen fluoruros. Comienza con un cuadro de gastroenteritis después convulsiones epileptiformes y colapso circulatorio, insuficiencia cardíaca y muerte. Al inicio sus antídotos son las sales solubles de calcio y la leche.
- **Crónica:** suele ser endémica, debido al consumo de agua potable con gran cantidad fluoruros. Realiza una inhibición de la actividad enzimática respiratoria de los tejidos con retraso del crecimiento, deficiente coagulación de la sangre por la precipitación del calcio y el característico esmalte vetado de los dientes por mala calcificación de los prismas y del cemento interno del esmalte. Puede ser motivo de alteraciones generalizadas a todo el esqueleto.

## 1.2. FLUORUROS

El flúor es el primer elemento químico de la familia de los halógenos. El término “fluoruro” se refiere a los compuestos que contienen el ión flúor.

El flúor no se puede encontrar como tal en la naturaleza, sin embargo los fluoruros si aparecen en la naturaleza de forma abundante (2). Su concentración cambia de un sitio a otro de la corteza terrestre limitándose normalmente a un rango entre 200-300 ppm. Su concentración en las aguas de bebida también cambia en los distintos lugares del mundo. Normalmente los niveles de las aguas potables de suministro son inferiores a las 0.5 ppm y en 50% de los municipios el agua potable presenta una concentración de flúor inferior a 0.1 ppm (3).

El fluoruro que contienen los alimentos es de interés porque al sumarle el aportado por el agua fluorada, tabletas de flúor, dentífricos, colutorios y geles puede presentar tanto efectos positivos como negativos. Por lo tanto para el ser humano el exceso de este elemento en la naturaleza no nos permite hacer una dieta libre de él (4).

## **1.2.1 METABOLISMO DEL FLUORURO**

### **Absorción**

Importantes efectos biológicos están presentes en la absorción del flúor de forma iónica en el ámbito de la odontología, medicina o salud pública (5).

El proceso de absorción del flúor es pasivo y no colabora con ningún mecanismo de transporte activo. Se lleva a cabo en el estómago y en el intestino delgado y está en relación con la acidez gástrica. El flúor en su forma iónica cuando está en el estómago se une rápidamente con los iones hidrógeno y se transforma en ácido fluorhídrico (2).

### **Distribución**

Una vez que ha sido el fluoruro absorbido en la sangre, se distribuye fácilmente por todo el cuerpo, y es retenido en las zonas ricas de calcio tales como los huesos y los dientes (dentina y esmalte). El fluoruro de hueso se considera que es un reflejo de la exposición a largo plazo al fluoruro. El flúor se puede presentar en su forma iónica o no iónica y ambas formas determinan el fluoruro plasmático total (5).

Las concentraciones del flúor aparecen en la saliva de forma dependiente de las del plasma y algo inferiores. Aunque las concentraciones de flúor en la saliva secretada por las glándulas sea baja, hay que tener en cuenta que la concentración en toda la boca no es uniforme (6).

Se puede afirmar que las concentraciones de flúor en la sangre del cordón umbilical presentan un 75% de las que hay en la sangre materna, y el flúor que va al feto es percibido de forma rápida por los huesos y dientes en proceso de calcificación (7).

La concentración del flúor presente en el esmalte tiene importancia, incluso, en lo que respecta a la concentración de los estratos más cercanos a la superficie, que es donde tiene lugar la mayor producción de caries, y además esta concentración depende más del aporte del flúor que el diente recibe a lo largo de toda la vida y de otros factores externos como pueden ser la desmineralización o abrasión, que del flúor recibido en el momento pre eruptivo de formación y mineralización dental (8).

## **Excreción**

El flúor es excretado a través de la orina, la piel descamada, las heces y el sudor. También se puede encontrar cantidades bajas de fluoruro en la leche, el cabello, la saliva y en las lágrimas, pero su principal vía de excreción es la urinaria (2).

### **1.2.2 LIMITACIONES PARA EL USO DEL FLÚOR**

El flúor es un elemento químico utilizado con finalidad terapéutica, por lo tanto presenta efectos que están limitados por la dosificación y posología con que es administrado. De acuerdo a esto podemos distinguir entre toxicidad aguda y crónica (2).

#### **Toxicidad aguda**

Existen casos de toxicidad aguda (2) reciente debido a intentos de suicidio o ingestiones accidentales sobretodo en niños. Existen distintas formas de presentación del flúor para uso odontológico las cuales carecen de efectos indeseables si se administran en las concentraciones y cantidades recomendadas a cada edad, pero si se administran en altas cantidades pueden dar lugar a intoxicaciones de gravedad variable. En la intoxicación aguda por ingestión de fluoruros (7) se pueden distinguir los signos y síntomas que se pueden encontrar a dosis bajas y altas. A dosis bajas son: náuseas, vómitos, hipersalivación, dolor abdominal, diarrea; mientras que a dosis altas son: convulsiones, arritmia cardíaca, estado comatoso, parálisis respiratoria y muerte.

Hodge y Smith (9) en 1965 presentaron una cita que fue muy utilizada para determinar el rango de la dosis letal, suponiendo que una dosis de 5-10 g de fluoruro sódico contiene un 45.2% de ión flúor, y para los adultos el rango de dosis letal sería 32-64 mg F/Kg. Por otro lado Whitford (10) presentó una revisión que contenía tres casos de muerte por intoxicación.

No sólo es de interés la dosis que da lugar a la muerte, existe otro parámetro importante denominado dosis tóxica probable (DTP), establecida en 5 mg F/Kg, y determina la dosis a partir de la cual es necesario un tratamiento de emergencia. De manera que en los niños menores de 6 años de edad la DTP puede llegar a 0.5 mg F/Kg de peso corporal (7).

### **Toxicidad crónica**

La intoxicación crónica (2) es producida por la ingestión excesiva de flúor durante largos períodos de tiempo dando lugar a una patología denominada fluorosis dental. Suele producirse en niños que los primeros años de su vida han vivido en lugares con agua potable con concentraciones de flúor superiores a 2.5 ppm.

Si las concentraciones en el agua potable son superiores a 8-10 ppm, se observan signos de fluorosis esquelética u osteofluorosis, la cual presenta una hipermineralización de los huesos, formación de exostosis y calcificación de los ligamentos y del cartílago que pueden producir deformaciones óseas en los casos más comprometidos. En la radiografía, la fluorosis ósea presenta un aumento de la densidad del hueso, observable sobretodo en la pelvis y columna vertebral. Hoy en día, los casos de fluorosis esquelética son muy poco frecuentes y tiene lugar en aquellas zonas donde se ingieren altas dosis de flúor en el agua de bebida (2).

Robinson y cols (11) creen que el principal mecanismo por el que tiene lugar la fluorosis es “la capacidad del flúor para bloquear las proteasas que degradan y remueven la matriz proteica para que la mineralización del cristal se complete”.

Existe un debate sobre la fluoración artificial de las aguas y sus efectos adversos. Un debate que continúa abierto puesto que científicamente no se ha demostrado que el consumo de agua potable fluorada pueda provocar algunos de estos efectos en las personas: alteraciones mentales, aumento de la tasa de mortalidad, genotoxicidad, nefritis, así como alteraciones óseas. En los estudios epidemiológicos no se han encontrado ninguna correlación positiva entre el osteosarcoma humano y la exposición a los fluoruros (7).

### **1.2.3 RECOMENDACIONES PARA EL USO DE FLUORUROS**

Para la utilización del flúor es necesario conocer ciertos aspectos entre los que se encuentran (2): el conocimiento de la enfermedad de la caries, el mecanismo de acción del flúor, teniendo también en cuenta la fluorosis dental. Un último aspecto a tener en cuenta es que no existe un único programa de fluoración para todas las personas de todos los países.

Para establecer un programa adecuado para el uso fluoruros hay que tener en cuenta una serie de factores (12): el desarrollo económico de la comunidad; el nivel de educación; la prevalencia e incidencia de la caries y distribución de la población; el estatus de higiene oral; el acceso a los servicios dentales; las condiciones de vida y hábitos de dieta de la población; y una información detallada de la concentración del flúor en el agua de bebida y otras exposiciones al flúor. Para aquellas personas que no suelen ir al dentista pero que residen en grandes poblaciones la medida más eficaz es la de ingerir agua potable aunque ésta pueda causar medidas leves de fluorosis.

Antes de aplicar un protocolo de fluoración hay que tener en cuenta tres requisitos: determinar el riesgo de caries del individuo; conocer la cantidad de flúor en el agua de bebida y recoger información sobre otras fuentes de fluoruros. La aplicación tópica de geles debe ser adaptada por el dentista en función del riesgo de caries que presente el niño. El uso de colutorios es un método efectivo en pacientes con alto riesgo de caries. Pero el método de elección para toda la población independientemente de la edad son los dentífricos fluorados (2).

### **1.3 FLUOROSIS DENTAL**

#### **1.3.1 CONCEPTO**

La fluorosis dental es la hipomineralización del esmalte dental por un aumento de la porosidad debido a un aumento excesivo del flúor durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción (13,14). Se da con mayor frecuencia en los cinco primeros años de vida, cuando tiene lugar la amelogénesis durante la etapa de maduración de la matriz orgánica del esmalte. Su susceptibilidad y distribución depende de tres factores: concentración plasmática de fluoruros, etapa de actividad amelogénica y susceptibilidad del huésped (15).

La fluorosis dental depende de la dosis de fluoruros, por lo tanto a mayor ingesta durante el período de desarrollo dental mayor severidad de la fluorosis (16).

La fluorosis dental es más perjudicial en aquellos dientes que se mineralizan más tarde (premolares) que aquellos que lo hacen más temprano (centrales y laterales). Esto se atribuye a una mayor ingesta de fluoruros en niños de mayor edad que los lactantes, aunque no siempre es así (17).

### **1.3.2 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS**

Ante la sospecha de fluorosis dental lo primero que hay que hacer es un diagnóstico diferencial y destacar las características diferenciales con otras lesiones dentarias que presenten aspectos análogos.

Es importante siguiendo a Cutress y Suclind (18), determinar los conceptos de fluorosis dental, opacidades no fluoróticas y fluorosis idiopática.

La fluorosis dental se define como un defecto de desarrollo del esmalte de distinta severidad según la concentración y tiempo de la exposición a los fluoruros, el estado funcional de los ameloblastos y la susceptibilidad del propio individuo.

Las opacidades no fluoróticas incluyen todas las categorías de alteraciones adamantinas al margen de la fluorosis dental. Se caracterizan por opacidades bien delimitadas, discretas, blancas o coloreadas que afectan sobre todo a dientes individualmente y presentan una distribución simétrica. Su etiología local o sistémica que tiene lugar durante el desarrollo del esmalte es múltiple y variada.

La “fluorosis idiopática” tiene las mismas características que la fluorosis dental pero sin presentar una historia de consumo significativo de fluoruros. Su etiología se asigna a ciertas patologías idiopáticas, a la malnutrición y a la presencia de otros elementos traza como el estroncio y magnesio (19).

### **1.3.3 FACTORES DE RIESGO**

Hasta hace poco tiempo se creía que el contenido de flúor en las aguas de abastecimiento público era el único factor predisponente en la aparición de la fluorosis dental, dada su relación con los períodos pre y posteruptivos del desarrollo y mineralización de los dientes. Además de tener en cuenta algunas consideraciones de gran interés en el consumo de diferentes compuestos de fluoruros, importantes tanto para el mantenimiento de la salud buco-dental por parte del profesional como del paciente, los cuales incluía a veces suplementos dietéticos con fluoruros en forma de soluciones, gotas, tabletas o estaban comprendidos en formulaciones o añadidos a ciertos alimentos, nos vamos a centrar más específicamente en ciertas variables, que afectan de forma indirecta y sustancial la prevalencia y severidad de la fluorosis (19). Estas variables son: la media de la

temperatura ambiental- clima y consumo de agua; el estado nutricional, la composición de la dieta y biodisponibilidad; la función renal: excreción urinaria del flúor; el balance ácido/base y la altitud.

### **1.3.3.1 TEMPERATURA, CLIMA Y CONSUMO DE AGUA**

La mayoría de los autores aprueban que el consumo de agua está en íntima relación con la temperatura y el grado de higrometría del medio ambiente. Debido a esto, el consumo de agua aumentaría en los países que poseen un clima elevado con escasa humedad relativa del aire (20).

### **1.3.3.2 NUTRICIÓN Y DIETA**

La presencia de fluorosis dental no esperada en localidades con un bajo contenido de flúor en sus aguas, ha sido el estado nutricional de los individuos. Aunque no existen estudios científicos objetivos y severos que defiendan aquellas teorías, se ha establecido otra posible teoría en la que se pretende que los cambios observados en el esmalte en las poblaciones malnutridas, con malos hábitos alimenticios y modificaciones en la biodisponibilidad de los fluoruros, serían cambios muy similares a los producidos por el exceso de consumo de flúor, pero no por el propio flúor (21).

### **1.3.3.3 FUNCIÓN RENAL: EXCRECIÓN URINARIA DE FLÚOR**

En relación con el punto anterior se ha propuesto por varios autores que algunas patologías que dan lugar a desequilibrio de la función renal, como pueden ser la glomerulonefritis, la pielonefritis, la diabetes, etc... producen, para compensar la excreción urinaria excesiva, un aumento del consumo de líquidos (19).

### **1.3.3.4 BALANCE ÁCIDO/ BASE**

Los desequilibrios en el balance ácido/ base afectan de una manera definitiva la cinética de la absorción y excreción de flúor, de manera que en los casos de acidosis la tasa de excreción de flúor disminuye mientras que en los casos de alcalosis aumenta (22).

Existen algunas patologías en las que el equilibrio ácido-base cambia en función de una serie de variables entre las que se encuentran: 1ª la composición de los alimentos ingeridos y 2ª las afecciones respiratorias pueden conducir a una alcalosis crónica compensatoria de las dificultades respiratorias (19).

### **1.3.3.5 ALTITUD**

Por lo tanto la severidad de la fluorosis dental aumenta según incrementamos la altura del hábitat, tanto en áreas con alto como bajo contenido de flúor y además, las anomalías en la mineralización y desarrollo del esmalte se deben a la hipoxia provocada por la altitud “per se” o por algunos de sus múltiples efectos fisiológicos. Esto quiere decir que en el futuro habría que determinarlo a través de estudios rigurosos y bien controlados: 1º la relación entre altitud y los efectos del flúor sobre el metabolismo de los tejidos mineralizados y 2º los efectos de la hipoxia “per se” (19).

### **1.3.4 ETIOLOGÍA**

Una de las principales causas de la fluorosis es la excesiva ingesta de flúor a través del tracto digestivo. Las causas producidas por esta excesiva ingesta de flúor en áreas con agua de consumo fluorado son (23):

- El uso de dentríficos fluorados, en dos tercios de los casos, en niños menores de 6 años desde edades muy tempranas, aplicando sobre el cepillo una cantidad importante y más de una vez al día (24).
- El uso de suplementos inapropiados, en un tercio de los casos, a través de suplementos vitamínicos o algún otro medicamento pediátrico (24).
- La ingesta de flúor depende de la dosis, duración y momento de la ingesta.

### **1.3.5 PREVENCIÓN**

Para prevenir la fluorosis dental en zonas con agua de consumo fluorada seguimos una serie de recomendaciones como son (23):

- Adaptar la dosis de flúor en relación con la temperatura ambiental (25).
- Los niños con edades inferiores a 6 años deben usar dentífricos con menos de 1100 ppm de flúor, con una concentración de 250-500 ppm (24).
- Revisar en los niños con edades inferiores a 6 años la cantidad de dentífrico aplicada al cepillo: debe ser como máximo de 1g por cepillado (tamaño de un guisante) (24).
- Llevar a cabo programas de asesoramiento para que no se produzca la ingesta involuntaria de fluoruro, a veces a través de complementos vitamínicos o de aguas embotelladas (25).

- En aquellas zonas en las que hay excesivo consumo de agua fluorada es necesario aplicar sistemas de defluoración (26).

### **1.3.6 TRATAMIENTO**

Si existe un exceso de flúor en el consumo de agua fluorada el tratamiento sería variar la fuente proveedora de agua o realizar la defluoración del agua con filtros absorbentes de alúmina activada, carbón vegetal, óxido de magnesio, apatita, resina de intercambio de iones. Todos presentan un coste alto. En el caso de querer mejorar la estética para un tratamiento individual sería: desgaste y pulido de la superficie afectada, la acidificación con ácido hidrocórico; blanqueamiento con peróxido de hidrógeno; remineralización con fluoruro de sodio, acidificando previamente con ácido fosfórico; coronas de porcelana; carillas de porcelana, si están indicadas, etc (27).

### **1.3.7 ÍNDICE DE FLUOROSIS**

El primero en realizar una clasificación de la fluorosis dental fue Dean en 1934 (28), teniendo en cuenta sus estudios epidemiológicos en los que relacionaba el grado de fluorosis dental con el nivel de flúor en las aguas de abastecimiento público. A partir del índice de Dean diversos autores han intentado establecer nuevos índices que obviarán los inconvenientes que presentan el de Dean.

Algunos autores establecieron clasificaciones poco útiles debido a su complejidad o fueron muy específicas para ser utilizadas en áreas muy concretas con especiales características, como en la India. Por tanto nos vamos a limitar a las clasificaciones propuestas por: Möller, Smith, Horowitz, Thylstrup, Fejerskov, Levine y Pendrys que dieron una nueva forma de ver y evaluar la fluorosis dental con aportaciones de importancia práctica y científica, dejando para el final los criterios aceptados por la OMS (19).

#### **1.3.7.1 ÍNDICE DE DEAN (INDIVIDUAL)**

Dean en 1934 (28) realizó una clasificación de la fluorosis dental basada en el grado de los distintos cambios estructurales macroscópicos del esmalte, y determinó 7 categorías que iban desde el 0= normal hasta el 7= severa. Más tarde hizo una pequeña modificación

incluyendo las evaluaciones “moderadamente severa” y “severa”. A pesar de todo esta clasificación presenta algunos inconvenientes que ciertos autores han intentado corregir.

#### **1.3.7.2. ÍNDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS DENTAL DE DEAN**

Para permitir comparar el grado de fluorosis dental entre las diferentes comunidades, Dean, basado en el índice anteriormente citado planteó el índice comunitario de fluorosis dental que se calcula teniendo en cuenta la suma de las evaluaciones individuales, eligiéndose el grupo dentario más rigurosamente afectado en el individuo, y dividiéndose a continuación por el número de individuos examinados (19).

#### **1.3.7.3. ÍNDICE DE MÖLLER**

Möller en 1965 (29) sugirió una corrección del índice de Dean, con el fin de aumentar su sensibilidad, incluyendo dos modificaciones importantes, la primera, incrementando el número de evaluaciones hasta siete, estrechando los límites diferenciales y la segunda, con el propósito de diferenciar con mayor finura el peso atribuido a cada categoría. No obstante esto no supuso una mejora sustancial del índice.

#### **1.3.7.4 ÍNDICE DE SMITH**

Smith (30) determinó una clasificación, con el objetivo de mejorar el estudio de la fluorosis dental, teniendo en cuenta dos aspectos: 1. El color del esmalte y 2. El mantenimiento de la morfología dentaria, según los siguientes criterios: manchas opacas blancas, discoloración amarilla oscura o parda, discoloración acompañada de zonas de destrucción. Dicha clasificación fue poco objetiva y llevó a confusión.

#### **1.3.7.5 ÍNDICE DE FLUOROSIS DE LA SUPERFICIE DENTARIA (TSIF)**

Horowitz y col. (31) establecieron un índice con dos variantes: 1. La eliminación del término “cuestionable” y 2. La evaluación por separado de cada superficie dentaria. El TSIF presentó una mayor sensibilidad y ha sido utilizado en el National Institute of Dental Research, dentro de sus programas de evaluación de la salud pública.

#### **1.3.7.6 ÍNDICE DE THYLSTRUP-FEJERSKOV**

Thylstrup y Fejerskov (32) determinaron un sistema de clasificación de la fluorosis dental basado en la evaluación estimada del grado de fluorosis dental que afectaba las superficies bucal, lingual y oclusal de los dientes, teniendo en cuenta los

criterios macro y microscópicos según diez puntos bien caracterizados. Este índice se caracterizó por presentar una sensibilidad mayor que la obtenida en el índice de Dean.

#### **1.3.7.7 ÍNDICE DE RIESGO DE FLUOROSIS DENTAL DE PENDRY'S (FRI)**

Pendry's (33) propuso el índice de riesgo de fluorosis dental con el fin de identificar en estudios epidemiológicos analíticos los factores de riesgo de fluorosis dental, basándose en dos variables: 1. La edad específica del desarrollo de una determinada localización del esmalte y 2. La probabilidad de haberse expuesto a una fuente de fluoruros en aquella edad precisa. Los datos obtenidos en las primeras experiencias realizadas utilizando este índice han sido válidas según los objetivos propuestos.

#### **1.3.7.8 ÍNDICE DE LEVINE Y COL**

Levine y cols (34) emplearon técnicas fotográficas para poder eliminar aquellos errores presente en la evaluación de la patología dentaria, tanto en comunidades fluoradas “óptimamente” como en no fluoradas. Ambas aumentaban de forma significativa cuando existían estriaciones blanquecinas en sentido horizontal.

#### **1.3.7.9 EVALUACIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL SEGÚN LA OMS**

La OMS aconseja el uso de los criterios del índice de Dean, recordando que los premolares y los segundos molares permanentes son los dientes más afectados seguidos de los incisivos superiores.

Según Clarkson (35) vamos a destacar los siguientes puntos en relación con la utilización del índice de Dean, los cuales son asumidos incluso por la OMS:

1. La ausencia de la evaluación y por lo tanto de la percepción y conocimiento de la extensión y severidad de los defectos existentes en los dientes excluidos.
2. No se indica de una forma precisa ni la localización de los dientes, ni las superficies dentales afectadas.
3. El término “cuestionable” es poco claro.
4. Falta de sensibilidad para distinguir los grados de fluorosis elevados.
5. Falta de rigor cuando se utiliza la media aritmética para calcular el Fci dado que la clasificación se basa en una escala ordinal.
6. El Fci puede no evaluar adecuadamente la severidad de la fluorosis dental en una comunidad debido al método usado en su cálculo.

## 2. OBJETIVOS

---

1. Conocer la actualización sobre patología sistémica de la fluorosis.
2. Realizar una extensa revisión bibliográfica de las investigaciones más actuales realizadas sobre la fluorosis dental.

## 3. MATERIAL Y MÉTODO

---

### 3.1 MATERIAL

Este trabajo consiste en una revisión bibliografía sobre la patología oral y sistémica de la fluorosis, para ello se usó la base de datos Pudmed, cuya estrategia de búsqueda se detalla a continuación.

Las fuentes consultadas fueron las siguientes:

- Revistas (con su Índice de Impacto):
  - Acta Médica Academia
  - American Academy of Pediatric Dentistry (JCR: 1.774)
  - Biological Trace Element Research (JCR: 1.748)
  - BMC Public Health (JCR: 2.264)
  - Brazilian Oral Research (JCR: 0.937)
  - Caries Research (JCR: 2.281)
  - Gaceta Médica de México (JCR: 0.274)
  - Journal of Dental Research (JCR: 4.139)
  - Journal of Esthetic and Restorative Dentistry (JCR: 0.808)
  - Journal of Evidence-Based Dental Practice (JCR: 0.325)
  - Journal of the American Dental Association (JCR: 2.010)
  - Journal of Public Health Dentistry (JCR: 1.649)
  - Neurotoxicology and teratology (JCR: 2.762)
- Libros:
  - Braier LJ, Meroño Gallut AJ, Narbona Jiménez A. Diccionario enciclopédico ciencias de la salud. Barcelona: monsa prayma; 2011

- Cuenca Sala E, Baca García P. Odontología preventiva y comunitaria principios, métodos y aplicaciones. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2005
- Castaño A, Ribas D. Odontología preventiva y comunitaria. 1ª ed. Sevilla: fundación odontología social; 2012
- Rioboo García R. Odontología preventiva y odontología comunitaria. Tomo II. 1ª ed. Madrid: ediciones avances; 2002

### 3.2 METODOLOGÍA DE BÚSQUEDAS

#### PRIMERA BÚSQUEDA

Para la identificación de estos artículos, se realizó una primera búsqueda en Pubmed aplicando los criterios de inclusión o filtros numerados más abajo empleando los siguientes términos MESH cuyos resultados se detallan a continuación:

- “ fluoroses dental “: 537
- “ dental fluoroses “: 537
- “ dental fluorosis “: 537
- “ mottled enamel “: 537
- “ enamel mottled “: 2
- “ enamels mottled “: 2
- “ mottled enamels “: 537

Los criterios de inclusión y exclusión utilizados fueron los siguientes:

	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
<b>Fecha de publicación</b>	Últimos 10 años	Anteriores a los últimos 10 años
<b>Estudio realizado en</b>	Humanos	Animales
<b>Idiomas</b>	Español e inglés	Otro idioma diferente al español e inglés

## **SEGUNDA BÚSQUEDA**

Se realizó una segunda búsqueda en Pubmed utilizando los términos MESH de la primera búsqueda y otros términos, utilizando el operador booleano AND y los criterios de inclusión y exclusión detallados anteriormente. Los resultados en número de artículos se recogen en la siguiente tabla:

	<b>Fluoroses dental</b>	<b>Dental fluoroses</b>	<b>Dental fluorosis</b>	<b>Mottled enamel</b>	<b>Enamel mottled</b>	<b>Enamels mottled</b>	<b>Mottled enamels</b>
<b>Oral pathology</b>	37	37	37	37	0	0	37
<b>Systemic pathology</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Oral disease</b>	50	50	50	50	0	0	50
<b>Systemic disease</b>	6	6	6	6	0	0	6
<b>Caries</b>	218	218	218	218	0	0	218
<b>Dentistry</b>	347	347	347	347	0	0	347
<b>Medicine</b>	60	60	60	60	0	0	60
<b>Diagnosis</b>	181	181	181	181	0	0	181
<b>Treatment</b>	238	238	238	238	0	0	238
<b>Etiology</b>	201	201	201	201	2	2	201
<b>Children</b>	313	313	313	313	0	0	313
<b>risk</b>	171	171	171	171	0	0	171

## **TERCERA BÚSQUEDA**

Por último, se realizó una tercera búsqueda por niveles de evidencia, utilizando los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, la cual se resume en el siguiente cuadro:

	<b>Artículos Encontrados</b>	<b>Artículos Seleccionados</b>
<b>Meta-analysis</b>	9	1
<b>Systematic reviews</b>	10	2
<b>Randomized clinical trials</b>	18	2
<b>Clinical trials</b>	30	1
<b>Cohort studies</b>	53	2
<b>Case- control Studies</b>	32	4
<b>Case series</b>	2	0

#### 4. RESULTADOS

Con la estrategia de búsqueda anteriormente detallada se seleccionaron un total de 16 artículos, correspondiendo 7 artículos a la Prevención de Caries, 5 artículos a Fluorosis, 2 artículos a Calidad de Vida y otros 2 artículos a la Actualización sobre Patología Sistémica.

#### **PREVENCIÓN DE LA CARIES**

REVISTA	TÍTULO	AÑO	AUTORES	MUESTRA	OBJETIVOS	CONCLUSIONES
Braz Oral Res	Fluoride intake from regular and low fluoride dentifrices by 2-3-years-old children: influence of the dentifrice flavor	2007	Moraes S.M y cols.	Pacientes 33 Niños 24-36 meses	Evaluar la ingesta de fluoruro de dentífricos con diferentes concentraciones en niños de 24 a 36 meses, así como la influencia del sabor dentífrico en la cantidad de fluoruro ingerido durante el cepillado de los dientes.	Los resultados refuerzan la necesidad de instruir a los padres y cuidadores de usar pequeñas cantidades de pasta durante el cepillado de los dientes y estimular a los niños a escupir el dentífrico con el fin de reducir la ingesta de flúor. La ingestión de fluoruro de dentífrico no parece ser influenciado por su sabor.
Caries Res	Prospective study of the association between fluoride intake and dental fluorosis in permanent teeth	2008	Martins C.C y cols.	Pacientes 49 Niños 7-9 años y cuestionarios	Evaluar la relación entre la ingesta de flúor y fluorosis en los incisivos centrales permanentes y primeros molares	No hubo diferencias entre los niños con y sin fluorosis en los incisivos centrales permanentes y los primeros molares con respecto a la ingesta de flúor. Sin embargo este estudio tiene limitaciones que deben ser reconocidas: la ingesta de flúor fue medida sólo una vez y no había niños en la muestra con grados severos de fluorosis dental.
J Public Health Dent	Considerations on optimal fluoride intake using dental fluorosis and dental caries outcomes	2009	Warren J.J y cols	Pacientes 601 Niños 5-9 años y cuestionarios	Presentar los datos de ingesta de fluoruro longitudinales para niños libres de fluorosis dental en la dentición permanente en erupción temprana y libre de caries.	Dada la superposición entre la caries/ grupo de fluorosis en la ingesta de flúor media y la variabilidad extrema en la ingesta de flúor individuales recomiendan firmemente una ingesta de fluoruro "óptima" que es problemática.
Acta Med Acad	Water fluoridation and oral health	2013	Harding M.A y cols.	Revisión	Reducir la prevalencia de la caries dental mediante la fluoración del agua.	La fluoración del agua es un medio eficaz de prevenir la caries dental, llegando a todas las poblaciones independientemente de la presencia de otros servicios dentales. El seguimiento de la caries y fluorosis es esencial en particular cuando el desafío permanente de por vida considera que presenta caries dental.

Pediatr Dent	The impact of a dental program for maternal and infant health on the prevalence of dental fluorosis	2013	Moura M.S y cols	Pacientes 128 Niños 8-12 años y cuestionarios	Investigar la prevalencia de la fluorosis dental en niños cuyos padres habían participado en un programa de salud oral cuando los niños tenían entre 0 y 3 años de edad, con domicilio en una ciudad con agua fluorada.	Los niños cuyos padres participaron en un programa dental que incluía asesoramiento sobre la cantidad apropiada de pasta de dientes fluorada cuando sus hijos tenían de 0 a 3 años presentó fluorosis dental menos grave que un grupo de control cuando se examina a los 8-12 años de edad.
J Am Dent Assoc	Topical fluoride for caries prevention	2013	Weyant R.J	Revisión	Ayudar a los médicos a tomar decisiones sobre el uso de fluoruro tópico como medida preventiva para la caries.	Sólo se recomienda 2.26 % de barniz de flúor para niños menores de 6 años. Los puntos fuertes de las recomendaciones variaron desde a favor “de la opinión de expertos” y “como parte del enfoque basado en la evidencia para el cuidado”.
J Evid Based Dent Pract	Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries	2014	Carey C.M	Revisión	Informar al lector acerca de nuevas investigaciones y políticas relacionadas con el uso de flúor para la prevención de la caries dental.	La profesión dental está ajustando sus recomendaciones de flúor basándose en las observaciones del efecto halo y sus resultados La comunidad de investigadores está enfocada en mejorar la eficacia de las terapias con flúor para reducir la caries dental y reducirle la cantidad de fluoruro requerida para la eficacia.

## **FLUOROSIS: FACTORES ETIOLÓGICOS, PREVALENCIA, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO**

REVISTA	TÍTULO	AÑO	AUTORES	MUESTRA	OBJETIVOS	CONCLUSIONES
J Public Health Dent	Amoxicillin use during early childhood and fluorosis of later developing tooth zones	2011	Hong y cols	Pacientes 357 Niños 0-32 meses y cuestionarios	Evaluar la asociación entre el uso de amoxicilina y fluorosis en los dientes permanentes en erupción	El uso de amoxicilina durante la primera infancia podría ser un factor de riesgo en la etiología de la fluorosis en las zonas de los dientes permanentes en erupción.
Biol Trace Elem Res	Association of dental fluorosis with polymorphisms of estrogen receptor gene in chinese children	2011	Yue Ba y cols	Pacientes 240 Niños 8-12 años	Llevar a cabo un estudio en niños de 8 12 años con o sin fluorosis dental en China para investigar la relación entre los polimorfismos y fluorosis dental.	Este estudio proporciona la primera evidencia de una asociación entre polimorfismos en el gen receptor de estrógeno con la fluorosis dental en poblaciones de alta exposición de fluoruro.
Gac Méd Méx	Prevalencia de fluorosis dental en ocho cohorts de mexicanos nacidos durante la instauración del Programa Nacional de fluoruración de la sal doméstica	2013	Casanova AJ y cols	Pacientes 1644 Niños 6-13 años y cuestionarios	Determinar el efecto de cohorte de nacimiento sobre la fluorosis dental en escolares nacidos alrededor del período de instauración del Programa Nacional de fluoruración de la sal doméstica.	La prevalencia de fluorosis dental fue baja en comparación con otros estudios. En esta comunidad se observó que la posibilidad de presentar fluorosis dental se incrementó cuando las ventanas de susceptibilidad de las cohortes de nacimiento se encontraban más cerca del inicio cronológico del programa de fluoruración de la sal, primordialmente después de 1991.
J Esthet Restor Dent	Clinical evaluation of enamel microabrasion for the aesthetic management of mild-to-severe dental fluorosis	2013	Celik E.U y cols	Pacientes 4 varones, 10 mujeres 19-38 años	Comparar la eficacia clínica de microabrasión del esmalte para la gestión estética de fluorosis dental leve a severa.	La severidad de la fluorosis afecta al rendimiento clínico de microabrasión del esmalte. Un aumento en la severidad de la fluorosis conduce a un aumento de los requisitos para un mayor tratamiento.
BMC Public Health	Change of urinary fluoride and bone metabolism indicators in the endemic fluorosis areas of southern China after supplying low fluoride public water	2013	Chen y cols	Pacientes 120 Niños 6-12 años	Examinar los cambios en el fluoruro del agua, fluoruro urinario e indicadores del metabolismo óseo en niños después de suministrar el agua pública con bajo fluoruro en las zonas de fluorosis endémica del sur de China.	Los resultados sugieren que el suministro de agua pública con bajo fluoruro es exitoso como medida para la reducción de fluoruro en el agua y orina, y los cambios en diversos indicadores de hueso a los niveles normales.

## CALIDAD DE VIDA

REVISTA	TÍTULO	AÑO	AUTORES	MUESTRA	OBJETIVOS	CONCLUSIONES
J Dent Res	Effects of enamel fluorosis and dental caries on quality of life	2014	Onoriobe y cols	Pacientes 7686 Niños de 7 a 14 años y Cuestionario (OHRQoL)	Determiner el impacto de fluorosis de esmalte y caries dental en la salud oral relacionada con la calidad de vida en escolares de Carolina del Norte y sus familias.	La caries dental es un problema de salud pública mucho más grande que la fluorosis del esmalte, la cual no tiene impacto en la calidad de vida de los niños o sus familias, mientras que la caries si tiene un impacto negativo en la calidad de vida.
Braz Oral Res	Dental fluorosis and its influence on children´s life	2015	Moimaz S.A.S y cols	Pacientes 292 Niños 12 años y Cuestionario	Verificar la prevalencia de fluorosis dental en niños con 12 años y su asociación con distintos niveles de flúor y el suministro público de agua.	La mayoría de los niños no perciben manchas de fluorosis lo que demuestra que la fluorosis no afecta a su calidad de vida. Se recomienda indicadores objetivos con el fin de detectar los efectos de los problemas de salud bucal en la calidad de vida de los pacientes.

## ACTUALIZACIÓN SOBRE LA PATOLOGÍA SISTÉMICA

REVISTA	TÍTULO	AÑO	AUTORES	MUESTRA	OBJETIVOS	CONCLUSIONES
Neurotoxicol teratol	Association of lifetime exposure to fluoride and cognitive functions in Chinese children: a pilot study	2015	Choi A.L y cols	Pacientes 51 Niños 7.1 años de edad media	Apoyar la hipótesis de que la exposición a elevadas concentraciones de fluoruro en el agua es neurotóxico durante su desarrollo.	Este estudio piloto en una comunidad con las exposiciones de fluoruro estables apoya la noción de que el fluoruro en el agua potable produce neurotoxicidad del desarrollo y que la dependencia de la dosis que subyace a esta relación tiene que ser caracterizada con detalle.
Neurotoxicol teratol	Severe dental fluorosis and cognitive deficits	2015	Choi A.L	Carta-comentario	Comprobar la diferencia en la apariencia física y calidad de vida para los niños con fluorosis dental moderada/ grave en comparación con los que tienen ninguno/ cuestionables formas leves o muy leves.	Teniendo en cuenta los diferentes patrones de severidad de fluorosis dental en áreas de fluorosis endémico existe diferencia en la ingesta de flúor que influye en la calidad de vida y posiblemente factores cognitivos.

## 5. DISCUSIÓN

---

La discusión de los artículos seleccionados en el presente trabajo se realizará según la clasificación de los diferentes apartados, los cuales son: la prevención de la caries, la fluorosis, calidad de vida y la actualización sobre la patología sistémica.

### **PREVENCIÓN DE LA CARIES**

En este apartado de prevención de la caries se han seleccionado siete artículos, de los cuales, tres han tratado de revisiones y cuatro han sido investigaciones realizadas con pacientes de distintas edades.

En un estudio realizado por Harding M.A y cols en 2013 (36), el objetivo fue disminuir la prevalencia de la caries dental mediante la fluoración del agua. Se llegó a la conclusión de que este método fue eficaz independientemente de la presencia de otros servicios dentales. Además la revisión de Mc Donagh et al (37) sugirió que la fluoración del agua confirió un beneficio que va más allá del uso de fluoruro que contiene las pastas de dientes.

En otro estudio realizado por Weyant R.J y cols en 2013 (38), los autores llevaron a cabo una búsqueda en Medline y Cochrane Library para los ensayos clínicos de forma profesional, incluyendo fluoruro tópico, enjuagues bucales, barnices, geles, espumas y pastas. Recomendaron precaución al extrapolar los resultados a poblaciones de alto riesgo de hoy en día, tales como los niños con alto riesgo de desarrollar caries de la primera infancia. El panel recomendó lo siguiente para personas en riesgo de desarrollar caries dental: 2.26% de barniz de flúor, 1.23% de fluoruro en gel, 0.5% de pasta, 0.09% de enjuagues bucales con flúor, para los niños de seis años o más.

Según otro estudio realizado por Carey C.M y cols en 2014 (39), el flúor se suministra a los dientes de forma sistémica o tópica para ayudar a la prevención de la caries dental. El fluoruro sistémico es ingerido en el suero sanguíneo y se puede depositar sólo en los dientes que se están formando en los niños. Mientras que el fluoruro tópico proviene de fuentes tales como el agua, alimentos procesados, bebidas, pastas dientes, enjuagues bucales, geles, espumas y barnices. La investigación ha desarrollado mejoras significativas en el uso de fluoruro en la pasta de dientes y enjuagues bucales, y aporta conocimientos sobre la eficacia del barniz de flúor.

En este estudio realizado por Moraes y cols en 2007 (40), se evaluó la ingesta de flúor a través de dentífricos con diferentes concentraciones de fluoruro en niños de 24-36 meses, así como la influencia del sabor del dentífrico en la cantidad de fluoruro ingerido durante el cepillado de los dientes. La Academia Europea de Pediatría recomienda el uso de una cantidad pequeña de dentífrico con baja concentración de fluoruro de seis meses a dos años de edad y una porción de 500 ppm de fluoruro dos veces al día de 2 a 6 años (41). En resumen los resultados del presente estudio refuerzan la necesidad de instruir a los padres para utilizar pequeñas cantidades de pasta durante el cepillado y estimular a los niños a que la escupan y no se la traguen. Así pues la ingestión de fluoruro no parece estar influenciada por su sabor.

En otro estudio realizado por Martins C.C y cols en 2008 (42), se evaluó la asociación de la ingesta de flúor de los niños durante la formación de los incisivos centrales permanentes y los primeros molares y la ocurrencia de la fluorosis dental en estos dientes después de la erupción. El presente estudio demostró que hay una falta de asociación entre la ingesta de flúor y la aparición de fluorosis dental en los dientes permanentes. Esto sugiere que no existe una dosis precisa por encima de la cual ocurrirá la fluorosis dental en los dientes permanentes.

Según un estudio realizado por Warren J.J y cols en 2009 (43), la ingesta diaria de fluoruro media estimada para aquellos niños sin antecedentes de caries y fluorosis a los 9 años fue igual o inferior a 0.05 mgF/ kg de peso corporal, a través de los primeros 48 meses de vida. Además de las limitaciones del estudio, hay algunas precauciones al interpretar los resultados. En primer lugar, la mayor parte de la fluorosis era leve o muy leve y generalmente no es de mucha preocupación estética. Del mismo modo, la mayoría de los niños con caries tenían relativamente pocas superficies cariadas.

En otro estudio realizado por Moura M.S y cols en 2013 (44), se investigó la prevalencia de fluorosis dental en 128 niños cuyos padres habían participado en un programa de salud oral cuando los niños tenían entre 0-3 años, con domicilio en una ciudad con agua fluorada. Resultó que estos niños presentaban fluorosis dental menos grave que un grupo control cuando se examina a los 8-12 años de edad.

## **FLUOROSIS: FACTORES ETIOLÓGICOS, PREVALENCIA, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO**

En este apartado de fluorosis se han seleccionado cinco artículos. Todos ellos son investigaciones realizadas en pacientes de distintas edades y algunos de ellos se les ha impartido cuestionarios.

En un estudio realizado en 2011 por Hong y cols (45), se evaluó a 357 niños de 0-32 meses de edad con sus correspondientes cuestionarios, para evaluar la relación que existe entre el uso de amoxicilina y la fluorosis dental en dientes permanentes en erupción. Estudios previos y otros (46) han indicado que el uso de amoxicilina se asocia con defectos del esmalte, con la característica común de hipomineralización que puede manifestarse en forma de opacidades difusas o demarcadas.

En otro estudio realizado por Yue Ba y cols en 2011 (47), en China, se evaluó a 240 niños de 8-12 años de edad. Según este estudio la fluorosis endémica es un importante problema de salud pública en China debido al consumo excesivo de fluoruro en el agua potable. También cabe destacar que existe una asociación entre polimorfismos en el gen receptor de estrógeno con la fluorosis dental en poblaciones con altas exposiciones de fluoruro.

Según otro estudio realizado en 2013 por Casanova A.J y cols (48), se propuso identificar si existía alguna relación entre el año de nacimiento y el inicio del programa Nacional de Fluoruración de la sal doméstica en una comunidad de México donde no existe agua naturalmente fluorada. Se observó que cuánto más expuesto estaban los escolares al programa, la prevalencia de fluorosis aumentaba. Por otra parte, la importancia de este problema radica también en el impacto que tiene a nivel individual con varios aspectos de la vida, como ha sido comprobado en la población mexicana (49). La prevalencia de fluorosis dental observada en este estudio (15.5%) fue inferior a la obtenida en otros lugares como Brasil (8-80%) (50), Colombia (60 y 80%) (51), Venezuela (16.6%) (52). Esta última es más similar a la encontrada en este estudio.

En un estudio de Celik E.U y cols en 2013 (53), se evaluó a 14 pacientes de los cuales 4 eran varones y 10 mujeres de 19-38 años de edad, cuyo objetivo era comparar la eficacia clínica de microabrasión del esmalte para la gestión estética de fluorosis dental leve a severa. Según los resultados obtenidos los dientes ligeramente fluorados

tenían una mayor mejoría en la apariencia después de la microabrasión del esmalte. En los dientes gravemente manchados, la necesidad de tratamiento adicional fue mayor. Por lo tanto según los beneficios de la microabrasión debe ser considerado como la primera opción en el tratamiento de las manchas de fluorosis.

En otro estudio realizado en 2013 por Chen y cols (54), se examinó a 120 niños de 6-12 años de edad, cuyo objetivo era examinar los cambios en el fluoruro del agua, urinario e indicadores del metabolismo óseo. Según los resultados obtenidos el suministro de agua pública con bajo fluoruro es un éxito como medida para la disminución de fluoruro en el agua y orina y en diversos indicadores de hueso.

### **CALIDAD DE VIDA**

En este apartado de calidad de vida encontramos dos artículos, los cuales son investigaciones realizadas en pacientes de distintas edades y con cuestionarios.

En un estudio realizado por Onoriobe y cols en 2014 (55), en Carolina del Norte se determinó el impacto de fluorosis dental y caries en la salud oral relacionada con la calidad de vida, en 7686 niños de distintas edades y con cuestionarios (OHRQoL). Se llegó a la conclusión de que la fluorosis dental no se asoció con la OHRQoL de los niños o sus familias, mientras que la caries dental si se asoció. Por lo tanto podemos decir que la caries dental es un problema mayor de salud pública que la fluorosis y que si afecta a la calidad de vida de los niños y sus familias, mientras que la fluorosis dental no.

En otro estudio realizado por Moimaz S.A.S y cols en 2015 en Brasil (56), se examinó a 292 niños con 12 años de edad, cuyo objetivo era verificar la prevalencia de la fluorosis dental en esos niños y su asociación con diferentes niveles de flúor y el suministro público de agua. Según los resultados obtenidos la mayoría de los niños no perciben manchas de fluorosis lo que demuestra que la fluorosis no afecta a su calidad de vida. Estos resultados están de acuerdo con los hallazgos de Bhagyajyothi y Pushpanjali (57), pero debe tenerse en cuenta que la autopercepción de la fluorosis por los niños fue mayor en el presente estudio y que los niños brasileños eran menos perturbados con su apariencia dental comparada con los niños de la India.

Como podemos comprobar ambos estudios demuestran que la fluorosis dental no afecta a la calidad de vida pero es importante detectar los problemas de salud bucal en la calidad de vida de los pacientes.

### **ACTUALIZACIÓN SOBRE LA PATOLOGÍA SISTÉMICA**

Los estudios realizados sobre fluorosis esquelética no han sido objetivos de este trabajo, al estar bien documentados desde hace años y nos hemos centrado en las actualizaciones de los efectos sistémicos en otras áreas del organismo.

En un estudio realizado por Choi A.L y cols en 2015 (58), se apoyó la hipótesis de que la exposición a elevadas concentraciones de fluoruro en el agua es neurotóxico durante su desarrollo. Los resultados del estudio piloto mostraron que la fluorosis moderada y grave se asocia con déficit en la inteligencia y aptitudes intelectuales en niños en el ámbito clínico y psicopedagógico.

En otro estudio realizado por Choi y cols (59), se comprobó la diferencia en la apariencia física y calidad de vida para los niños con fluorosis dental moderada/ grave en comparación con los que tienen ninguno/ cuestionable formas leves o muy leves. Teniendo en cuenta los diferentes patrones de severidad existe diferencia en la ingesta de flúor que influye en la calidad de vida y posiblemente factores cognitivos.

## **6. CONCLUSIONES**

---

1. La asociación entre polimorfismos en el gen receptor de estrógeno, y el uso de amoxicilina durante la primera infancia se han señalado como factores etiológicos de la fluorosis.
2. La fluorosis dental no afecta a la calidad de vida pero es importante detectar los problemas de salud bucal en la calidad de vida de los pacientes.
3. Estudios pilotos muy recientes han apoyado la hipótesis de que la exposición a elevadas concentraciones de fluoruro en el agua es neurotóxico durante su desarrollo.
4. La profesión dental está ajustando sus recomendaciones de flúor enfocada en mejorar la eficacia de los tratamientos para reducir la caries dental y reducir la cantidad de fluoruro requerida para dicha eficacia.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Braier LJ, Meroño Gallut AJ, Narbona Jiménez A. Diccionario enciclopédico ciencias de la salud. Barcelona: monsa prayma; 2011
2. Cuenca E, Baca P. Odontología preventiva y comunitaria. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2005
3. Sard J. Análisis costo-beneficio de un programa de fluoración de las aguas de Barcelona. Tesis Doctoral. Barcelona: facultad de Medicina; 1988
4. Smith F, Ekstrand J. Fluoride in the environment and intake in man. En: Ekstrand J, Fejerskov O, SilverstoneL, editors. Fluoride in Dentistry. Copenhagen: Munksgaard; 1988
5. Ekstrand J, Whitford GM. Fluoride Metabolism. En: Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone L, editors. Fluoride in Dentistry. Copenhagen: Munksgaard; 1988
6. Wlatherell JA, Robinson C, Ralph JP, Best JS. Caries Res 1984; 18: 343-53
7. Gómez- Soler S. Fluorterapia en odontología para el niño y el adulto. 3ª ed. Santiago de Chile: Arancibia; 2001
8. Weatherell JA. The composition of dental enamel. Br Med Bull 1975; 31: 115-9
9. Hodge HC, Smith FA. Biological properties of inorganic fluorides. En: Simons H, editor. Fluoride Chemistry. New York: Academic Press; 1965; 1-375
10. Whitfford GM. Fluoride toxicology and health effects. En: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, editors. Fluoride in Dentistry. 2<sup>nd</sup> ed. Copenhagen: Munksgaard; 1996; 167-84
11. Robinson C, Connell S, Kirkham J, Brookes SJ, Shore RC, Smith AM. The effect of fluoride on the developing tooth. Caries Res 2004; 38: 268-76
12. Ellwood R, Fejerskov O. Clinical use of fluoride. En: Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental Caries. The disease and its clinical management. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2003; 189-223
13. Fejerskov O, Baelum V, Richard A. Dose response and dental fluorosis. 2<sup>nd</sup> ed. Fluoride in dentistry. Copenhagen: Munksgaard; 1996; 153-66
14. Castaño A, Ribas D. Odontología preventiva y comunitaria. 1ª ed. Sevilla: fundación odontología social; 2012

15. Ellwood R, Fejerskov O, Cury JA, Clarkson B. Fluorides in caries control. In: Fejerskov, Kidd, editores. *Dental Caries, The disease and its clinical Management*. 2 ed. Oxford :Blackwell Munksgaard;2008.p. 288-327.
16. Hellwig E, Lennon AM. Systemic versus topical fluoride. *Caries Res* 2004; 38: 258-62
17. Marinho VC. Evidence- based effectiveness of topical fluorides. *Adv Dent Res* 2008: 877-93
18. Cutress TW, Suckling GW. The assessment of non- carious defects of enamel. *Int Dent J* 1982; 32: 117-22
19. Rioboo García R. *Odontología preventiva y odontología comunitaria*. Tomo II. 1ª ed. Madrid: ediciones avances; 2002
20. Galagan DJ, Varmillion JR. Determining the optimum fluoride concentrations. *Public Health Rep* 1957; 72: 491-3
21. Myers HM. *Fluorides and dental health*. Karger: Basel 1978
22. Angmar- Månsson B, Whitford GM. Effects of acid/ base status and fluoride on developing canine enamel. *Caries Res* 1986; 20: 159.
23. Cuenca E, Manau C, Serra L. *Odontología preventiva y comunitaria principios, métodos y aplicaciones*. 2<sup>nd</sup> ed. Barcelona: Masson; 1999
24. Pendrys DG. Risk of fluorosis in a fluoridated population. Implications for the dentist and hygienist. *JADA* 1996; 126: 1617-24
25. Burt BA, Eklund SA. Fluoridation of drinking water. En: Burt BA, Eklund SA, eds. *Dentistry, Dental Practice and the community*. Filadelfie, WD Saunders CO 1992; 157-74
26. Fejerskov O, Manji F, Baelum V, Moller IJ. *Dental fluorosis a handbook for health workers*. Copenhagen: Munksgaard 1988
27. Riobo R. *Higiene y prevención en odontología individual y comunitaria*. Madrid: ediciones avances; 1994
28. Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis. *J Am Dent Ass* 1934; 21: 1421
29. Mollér IJ. *Dental fluorosis and caries*. Rhodos publ. Copenhagen. 1965
30. Smith CE et al. Effects of chronic fluoride exposure on morphometric parameters defining the stages of amelogenesis and ameloblast modulation in rat incisors. *Anat Rec* 1993; 237: 243-58

31. Horowitz HS et al. A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis. The tooth surface index of fluorosis. *J Am Dent Ass* 1984; 109: 37-41
32. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 315-28
33. Pendrys DG. The fluorosis risk index: A method for investigating risk factors. *J Public Health Dent* 1990; 50: 291-8
34. Levine RS et al. A photographically recorded assessment of enamel hypoplasia in fluoridated and non- fluoridated areas in England. *Br Dent J* 1989; 166: 249-52
35. Clarkson JJ. Review of terminology, classification and indices of developmental defects of enamel. *Adv Dent Res* 1989; 3: 104-9
36. Harding MA, O' Mullane DM. Water fluoridation and oral health. *Acta Med Acad* 2013; 42 (2): 131-9
37. Mc Donagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J et al. Systematic review of water fluoridation. *BMJ* 2000; 321 (7265): 855-9
38. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo T, Beltrán-Aguilar ED. Topical fluoride for caries prevention. *J Am Dent Assoc* 2013; 144 (11): 1279-91
39. Carey CM. Focus on fluorides: update on the Use of fluoride for the Prevention of Dental Caries. *J Evid Based Dent Pract* 2014; 14: 95-102
40. Moraes SM, Pessan JP, Ramires I, Rabelo MA. Fluoride intake from regular and low fluoride dentifrices by 2-3-year-old children: influence of the dentifrice flavor. *Braz Oral Res* 2007; 21 (3): 234-40
41. Oulis C, Raadal M, Martens L. Guidelines on the use of fluoride in children: An EAPD policy document. *Eur J Paediatr Dent* 2000; 1 (1): 7-12
42. Martins CC, Paiva SM, Lima- Arsati YB, Ramos- Jorge ML, Cury JA. Prospective study of the Association between Fluoride Intake and Dental fluorosis in Permanent Teeth. *Caries Res* 2008; 42: 125-33
43. Warren JJ, Levy SM, Broffitt B, Cavanaugh JE, Kanellis MJ, Weber- Gasparoni K. Considerations on optimal Fluoride Intake using dental Fluorosis and dental caries outcomes. *J Public Health Dent* 2009; 69 (2): 111-5
44. Moura MS, Monteiro de Carvalho M, Costa MC, Moura MD, Almeida LF, de Melo AH. The impact of a dental program for maternal and infant health on the prevalence of dental fluorosis. *Pediatr Dent* 2013; 35 (7): 519-22

45. Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Amoxicillin use during early childhood and fluorosis of later developing tooth zones. *J Public Health Dent* 2011; 71 (3): 229-35
46. Laisi S, Ess A, Sahlberg C, Arvio P, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Amoxicillin may cause molar incisor hypomineralization. *J Dent Res* 2009; 88 (2): 132-6
47. Yue Ba, Zhang H, Wang G, Wen S, Yang Y, Zhu J et al. Association of dental fluorosis with polymorphisms of estrogen receptor gene in Chinese children. *Biol trace elem Res* 2011; 143: 87-96
48. Casanova AJ, Medina CE, Casanova JF, Vallejos AA, de la Rosa R, Mendoza M. Prevalencia de fluorosis dental en ocho cohortes de mexicanos nacidos durante la instauración del programa nacional de fluoruración de la sal doméstica. *Gac Méd Méx* 2013; 149: 27-35
49. Aguilar- Díaz FC, Irigoyen- Camacho ME, Burges- Yáñez SA. Oral- health-related quality of life in schoolchildren in an endemic fluorosis area of México. *Qual Life Res* 2011; 20: 1699-706
50. Barros BS, Tomita NE. Epidemiologic aspects of dental fluorosis in Brazil: research in the period 1993-2006. *Cien Saude Colet* 2010; 15: 289-300
51. Sánchez H, Parra JH, Cardona D. Dental fluorosis in primary school students of the department of Caldes, Colombia. *Biomedica* 2005; 25: 46-54
52. Montero M, Rojas- Sánchez F, Socorro M, Torres J, Acevedo AM. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro en Maiquetía, Estado Vargas, Venezuela. *Invest Clin* 2007; 48: 5-19
53. Celik EU, Yildiz G, Yazkam B. Clinical evaluation of enamel microabrasion for the aesthetic management of mild-to-severe dental fluorosis. *J Esthet Restor Dent* 2013; 25 (6): 422-30
54. Chen S, Li B, Lin S, Huang Y, Zhao X, Zhang M. Change of urinary fluoride and bone metabolism indicators in the endemic fluorosis areas of southern China after supplying low fluoride public water. *BMC Public Health* 2013; 13: 156
55. Onoriobe U, Rozier R.G, Cantrell J, King RS. Effects of enamel fluorosis and dental caries on Quality of life. *J Dent Res* 2014; 93 (10): 972-9
56. Moimaz SAS, Saliba O, Marques LB, Garbin CAS, Saliba NA. Dental fluorosis and its influence on children's life. *Braz Oral Res* 2015; 29 (1): 1-7

57. Bhagyajyothi CS, Pushpanjali K. Perception and concerns about dental fluorosis as assessed by tooth surface index of fluorosis among high school children in an area of endemic fluorosis- Kaiwara. *Oral Health Prev Dent* 2009; 7 (1): 33-8
58. Choi AL, Zhang Y, Sun G, Bellinger DC, Wang K, Yang XJ. Association of lifetime exposure to fluoride and cognitive functions in Chinese children: a pilot study. *Neurotoxicol Teratol* 2015; 48: 78-9
59. Choi AL, Zhang Y, Sun G, Bellinger DC, Wang K, Yang XJ et al. Severe dental fluorosis and cognitive deficits. *Neurotoxicol Teratol* 2015; 48: 78-9