

Prevalencia clínica de fluorosis dental en escolares  
de 12 y 15 años, de dos localidades endémicas del  
Noroeste de México

Tesis doctoral

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Rubén López Martínez  
D.L.: GR 1046-2012  
ISBN: 978-84-695-1063-6



Prevalencia clínica de fluorosis dental en escolares  
de 12 y 15 años, de dos localidades endémicas del  
Noroeste de México

Tesis doctoral

Rubén López Martínez

Universidad de Granada  
Departamento de Estomatología



Prevalencia clínica de fluorosis dental en escolares  
de 12 y 15 años, de dos localidades endémicas del  
Noroeste de México

Tesis doctoral

Que presenta:  
Don Rubén López Martínez

Bajo la dirección de los doctores:

Juan Carlos Llodra Calvo  
Alberto Williams Vergara

Granada, España de 2011



Los abajo firmantes certificamos:

Que la tesis doctoral titulada “Prevalencia clínica de fluorosis dental en escolares de 12 y 15 años, de dos localidades endémicas del Noroeste de México”, que se presenta al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Granada, ha sido realizada bajo nuestra dirección por Dn Rubén López Martínez, licenciado en Odontología, y reúne a nuestro juicio méritos suficientes para optar con ella al grado de doctor siempre que así lo considere el citado Tribunal.

Fdo. D. Juan Carlos Llodra Calvo  
Titular de la Universidad  
Departamento de Estomatología  
Universidad de Granada

Fdo. D. Alberto Williams Vergara  
Profesor de la Universidad Autónoma  
de Baja California  
Departamento de Restauradora



## AGRADECIMIENTOS

*A la Universidad de Granada España  
por extender sus programas académicos hacia otras universidades.*

*A mis directores de tesis:  
Dr. Juan Carlos Llodra Calvo y Dr. Alberto Williams Vergara,  
por compartir sus conocimientos en el área de la investigación,  
su dedicación e invaluable apoyo para la realización de este trabajo.*

*Al MC Roberto Searcy Bernal por su apoyo estadístico  
durante la realización de este trabajo.*

*A mi esposa y mis hijos:  
Gracias por su amor, su ejemplo, y por ser el motivo de mi existencia.*

*A mis amigos.*

# ÍNDICE

1. REVISIÓN DOCTRINAL.....	11
1.1. Fluorosis dental en el mundo.....	21
1.2. Fluorosis dental en la Republica Mexicana.....	28
1.3. El diagnóstico clínico de la fluorosis dental.....	42
1.3.1. Los problemas metodológicos en los estudios de fluorosis dental.....	43
A. Selección de la Muestra.....	43
B. Necesidad de calibración.....	43
C. Problemas que afectan el diagnóstico.....	44
D. Estrategias para mejorar el diagnostico.....	49
1.3.2. Índices clínicos más utilizados en fluorosis dental.....	52
A. Índice de Dean.....	54
B. Índice de Thylstrup y Fejerskov (TF).....	57
C. Índice de Fluorosis de la superficie dental (TSIF).....	59
D. Índice de Riesgo de Fluorosis (FRI).....	61
E. Índice de Fluorosis Comunitario (IFC).....	62
F. Índice de Defectos del Desarrollo del Esmalte (DDE).....	64
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	68
3. MATERIAL Y METODO.....	71
3.1. Diseño del estudio.....	72
3.2. Universo y muestra.....	72
3.3. Criterios de selección.....	72
3.4. Variables del estudio.....	73
3.4.1. Definición y Operacionalización de las variables.....	73
3.4.2. Nivel Socio Económico.....	75
3.5. Calibración del encuestador.....	76
3.5.1. Concordancia íter observador.....	76
3.5.2. Concordancia íntra observador.....	76
3.6. Recogida de datos.....	77

3.7. Concentración de flúor en el agua de consumo.....	80
3.8. Informatización y análisis estadístico.....	84
3.9. Ficha de recogida de datos.....	86
4. RESULTADOS.....	87
4.1. Descriptiva general de la muestra.....	88
4.1.1. Nivel Socio Económico.....	89
4.1.2. Concentración de flúor en ambas localidades.....	92
4.1.3. Consumo de agua en las localidades.....	95
4.1.4. Motivo por el cual no toman agua de la llave.....	97
4.1.5. Uso del agua al cepillar los dientes.....	98
4.1.6. Uso de agua para cocinar.....	98
4.1.7. Uso del agua para cocinar (lo que ve el hijo).....	99
4.2. Índice de fluorosis dental por diente.....	100
4.3. Prevalencia de la fluorosis dental.....	101
4.4. Nivel de fluorosis a 12 años.....	102
4.5. Nivel de fluorosis a 15 años.....	103
4.6. Índice de Fluorosis Comunitario (IFC).....	104
4.6.1. IFC por género.....	106
4.7. Resultados analíticos.....	108
4.7.1. Nivel socio-económico.....	108
4.7.2. Grado de fluorosis por género.....	110
4.7.3. Grado de fluorosis por localidad.....	111
5. DISCUSIÓN.....	112
5.1. Diseño del estudio y validez de los hallazgos.....	113
5.2. Comparativo de los resultados.....	123
6. CONCLUSIONES.....	126
7. BIBLIOGRAFÍA.....	128
8. ANEXOS.....	137

# Revisión Doctrinal

La palabra flúor proviene del latín fluere que significa fluir<sup>2</sup> y es considerado como un elemento tóxico en las funciones bioquímicas ya que se requiere para la formación e integridad del tejido óseo.<sup>3</sup>

La investigación del elemento flúor en el área odontológica se inició desde el año 1901 y actualmente con aplicaciones tópicas directas en el diente, aplicaciones con geles de flúor, antisépticos bucales, chicles, fluoruración de la sal de mesa y pastas dentales, entre otros productos que contienen flúor, y han permitido acciones preventivas contra la caries dental que tanto afecta a la comunidad.<sup>1,2</sup>

Tabla I. Referencias históricas de la fluorosis dental

Año	Referencia	Descripción
1529	Georgius	Descubrió el espato flúor (flúor lápiz o piedra fluida)
S. XVIII	Schwan	Descubrió que la acción del ácido sulfúrico sobre el espato flúor se obtenía un líquido que opacaba el vidrio
1768	Marggraf	Descubrimiento del elemento flúor
1771	Sheele	Mencionaron reacciones de fluoruro cálcico con otros elementos formando ácido fluorosilícico
1803	Morichini	Demostró la presencia de fluoruros en materiales biológicos, en dientes fosilizados de elefantes.
1823	Berzelius	Detectó que los niveles de flúor en ciertas aguas oscilaban entre 0 y 3 ppm.
1886	Moisan	Logró aislar el elemento mediante electroforesis del ácido hidrofluórico en una célula de platino
1888	Kuhns	Informó de un defecto del esmalte de los miembros de una familia que residía en Durango, México.

*Continúa...*

<sup>1</sup> Briseño Cerda Juan Manuel. Historia de la fluoración. Revista ADM, Vol. LVII, No.5 Sep-octubre 2000 pp 192,194.

<sup>2</sup> Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F., pp. 178-183

<sup>3</sup> Grijalva-Haro, Barba Leyva, Laboryn-Álvarez. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. Salud Pública Mex 2001;43:127-134.

...Continiación

Año	Referencia	Descripción
1901	J.M.Eager	Médico de la marina examinó inmigrantes italianos (Nápoles) con manchas dentales.
1901 1931	McKay	Encontró en Colorado Springs, USA, personas con manchas color café con tono chocolate.
1909 1915	Dr. G.V.Black	Accedió colaborar con McKay en la búsqueda de los dientes manchados.
1931	Churchil	Realizó más análisis y Publicó los resultados.
1931	Dr.H.Trendley Dean	Inició los estudios sobre la fluorosis dental.
1938	Dean	Presentó resultados de fluorosis de 28 ciudades
1945	Dean	Gracias a su contribución investigativa logró la adición del flúor al agua de consumo.
Hoy	Investigacion es mundiales	El flúor continúa siendo utilizado en diferentes formas para contrarrestar la caries dental.

Tabla elaborada por el autor

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una meta en 1978 con el lema: "Salud para todos en el año 2000".<sup>2</sup> Ante este compromiso, los resultados de estudios epidemiológicos, en el campo odontológico, han demostrado una declinación de la caries dental, sin embargo, esto viene acompañado de un aumento en la incidencia de fluorosis dental, aún en las formas más leves, por el extenso uso de fluoruros (Rozier, 1999; Paulo y cols, 2004)<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F., pp. 178-183

<sup>4</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. Adv Dent Res 1994;8:[Abstract]

Es interesante recordar que el foco de interés sobre los efectos clínicos del fluoruro inició en Colorado, en los Estados Unidos de América, con las observaciones de manchas café en el esmalte de los dientes, a principios de los años de 1901 (Briseño, 2000).<sup>1</sup> Posteriormente los investigadores revelaron que la presencia de flúor en el agua de consumo, a niveles de 1 parte por millón (ppm), daba origen a un moteado mínimo y, como consecuencia, una baja prevalencia de caries dental. De ese modo, los investigadores habían reconocido que la reducción en la prevalencia de caries dental asociada con 1 ppm de flúor en el agua de consumo estaba acompañada de fluorosis muy leve o leve, con una prevalencia de alrededor del 20%, dependiendo del método utilizado (Kingman, 1994)<sup>5</sup>. Actualmente, el nivel óptimo de flúor en el agua de consumo recomendado por la ADA es 0.7–1.2 ppm (American Dental Association, 1999).<sup>6</sup>

La mayoría de los estudios realizados sobre fluorosis dental (FD) definen esta patología como la opacidad del esmalte causado por el consumo excesivo de flúor, de manera prolongada, durante la formación del esmalte; sin embargo, las manifestaciones clínicas dependen de la dosis ingerida, el tiempo de exposición, la edad, el peso y hasta el estado nutricional de la persona (Weatherell y cols, 1997)<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Briseño Cerda Juan Manuel. Historia de la fluoración. Revista ADM, Vol. LVII, No.5 Sep-octubre 2000 pp 192,194.

<sup>5</sup> Kingman A. Current techniques for measuring dental fluorosis: issues in data analysis. Adv Dent Res 1994;8:56–65. Citado por William H. Bowen, B.D.S., PH.D. fluorosis, is it really a problem? J Am Dent Assoc, Vol 133, No 10, 1405-1407. 2002

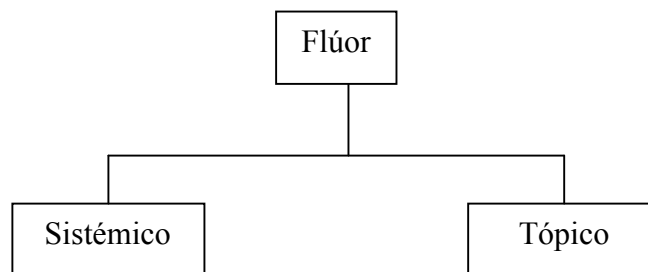
<sup>6</sup> American Dental Association. Fluoridation facts. Chicago: American Dental Association; 1999:1.

<sup>7</sup> Weatherell JA, Deutsch D, Robinson C, Hallsworth AS. Assimilation of fluoride by enamel throughout the life of the tooth. Caries Res 1977; 11 Suppl 1:85-115

La administración del flúor ya sea por vía sistémica o tópica requiere de procedimientos bien específicos. La administración sistémica puede hacerse de modo colectivo (fluoración del agua de consumo), la aplicación tópica puede ser por preparados concentrados (geles, barnices), antisépticos bucales y dentífricos.<sup>8</sup>

En la Tabla II, Victoria Miñana,<sup>1</sup> describe los tipos de administración de flúor y su acción preventiva.

Tabla II



Miraña<sup>8</sup> refiere algunas recomendaciones:

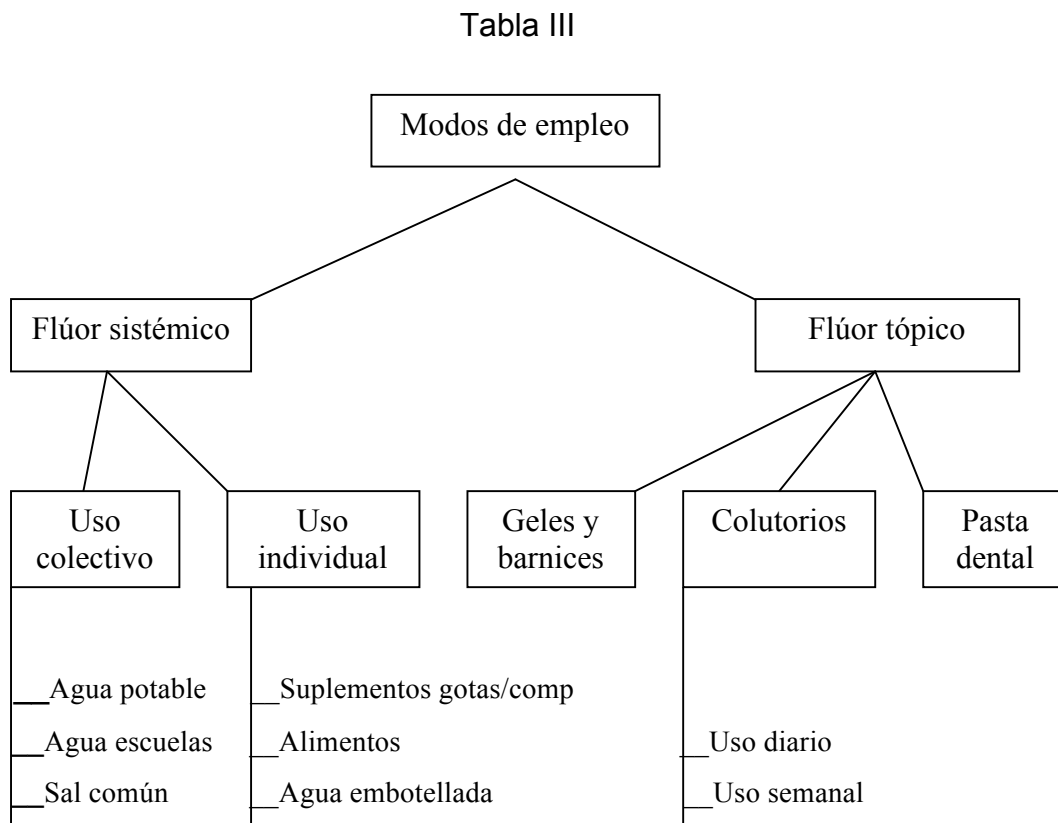
1. Hacer más hincapié en los distintos medios de administración tópica del flúor.
2. Recomendar el flúor tópico toda la vida y no sólo restringir nuestras recomendaciones en la época del desarrollo y erupción dental.
3. Desencajar el empleo excesivo de flúor sobre todo antes de la erupción dental (en la embarazada y antes de los 6 meses de vida).
4. Insistir en el papel remineralizador de dosis bajas de flúor administradas de forma continua.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Victoria Miñana, Flúor y prevención de la caries en la infancia. Actualización 2002. Sección de nutrición infantil. Servicio de Pediatría. Hospital "Lluís Alcanyis". Xativa. Valencia. Volumen IV. Número 15; p.98, 104 Julio/septiembre 2002.



5. Hacer más hincapié en los distintos medios de administración tópica del flúor.
6. Recomendar el flúor tópico toda la vida y no sólo restringir nuestras recomendaciones en la época del desarrollo y erupción dental.
7. Desencajar el empleo excesivo de flúor sobre todo antes de la erupción dental (en la embarazada y antes de los 6 meses de vida).
8. Insistir en el papel remineralizador de dosis bajas de flúor administradas de forma continua.<sup>8</sup>

También, describe los modos de administración del flúor en la Tabla III.



<sup>8</sup> Victoria Miñana, Flúor y prevención de la caries en la infancia. Actualización 2002. Sección de nutrición infantil. Servicio de Pediatría. Hospital "Lluís Alcanyis". Xativa. Valencia. Volumen IV. Número 15; p.98, 104 Julio/septiembre 2002.

La ingesta controlada de sacarosa, la higiene bucal adecuada y la aplicación regular de flúor es un elemento que coadyuva en las lesiones cariosas incipientes (Newbrun Ernest, 1984).<sup>9</sup>

Riethe Peter (1990)<sup>10</sup> Menciona que existen según Netushil y Riethe desde 1985 cuatro motivos en la profilaxis de la caries dental y por ello su uso. Estos puntos de acción son los siguientes:

1. Modificación de la adherencia bacteriana
2. Modificación de la fermentación bacteriana del azúcar
3. Modificación de las estructuras del esmalte
4. Modificación del equilibrio de des y remineralización

El uso de fluoruros en concentraciones elevadas interfiere en la fijación bacteriana a la superficie del diente, por lo tanto, se considera como un agente en el control de la placa dental (Smyth, 1992).<sup>11</sup> También menciona Smyth que la prevalencia de fluorosis dental es baja a concentraciones menores de 2 ppm en el agua de consumo, pero la prevalencia y gravedad se eleva al pasar estas concentraciones. Además, que el aporte mayor de ingesta del flúor es por el consumo de agua, de aquí se desprende la concentración del flúor, del clima donde se vive, la edad (los niños consumen mucho agua), en la preparación de los alimentos (la cocción concentra más fluoruros) y los mismos alimentos, bebidas como el té o el vino (Smyth, 1992).<sup>11</sup>

Heifetz y Horowiytz (1984), También aseguran que el flúor es una sustancia potencialmente tóxica y que se debe considerar la cantidad usada y los márgenes de seguridad correspondientes en cada tratamiento (Andlaw, 1999).<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Newbrun Ernest, (1984). Cariología. Editorial Limusa.

<sup>10</sup> Riethe Peter (1990) Atlas de Profilaxis de la caries y tratamiento conservador Editorial Salvat.

<sup>11</sup> Smyth, Taracido, Gestal, (1992). El Fluor en la Prevención de la Caries Dental. Ediciones Díaz de Santos, S.A.

<sup>12</sup> Andlaw, (1999). Manual de Odontopediatría. Editorial Mc.Graw-Hill Interamericana.

La aplicación de flúor como procedimiento terapéutico tiene efectos delimitados, cuando hay una infradosis no tiene efecto alguno, mientras que, si hay una sobredosis se producirá una intoxicación cuyas consecuencias dependen de la frecuencia y cantidad de la sustancia. Por lo tanto, hay una toxicidad aguda y una toxicidad crónica. (Cuenca, 1999).<sup>13</sup>

La toxicidad aguda es cuando hay una ingesta alta de cualquiera de los preparados con este elemento y presenta una sintomatología que se caracteriza por hipersalivación, náuseas y, vómitos, de agravarse el cuadro clínico se presentan convulsiones, arritmia cardiaca, coma y muerte.

La intoxicación crónica es producto de la ingesta en cantidades excesivas y por periodos de tiempo prolongados, coincidiendo en el periodo de desarrollo de los dientes; a este proceso se le denomina Fluorosis dental endémica y se le atribuye al consumo del agua potable donde el flúor supera las 2.5 ppm, incluso, puede causar fluorosis esquelética cuando sobrepasa las 8 a 10 ppm. (Cuenca, 1999).<sup>13</sup>

La Fluorosis dental se considera como una alteración que sufre el esmalte por el consumo de cantidades mayores y por largo tiempo a las cantidades óptimas durante el periodo de desarrollo de los dientes.

Mucho se ha escrito sobre fluorosis dental y se sabe que es un problema de salud pública que genera situaciones difíciles, incluso problemas de tipo socioeconómico, que afectan a la mayoría de la población y que ocupa el octavo lugar en frecuencia de aparición de las afecciones bucales a nivel mundial (Higashida, 2000).<sup>2</sup>

Los estudios epidemiológicos de salud bucal en los primeros años de vida constituyen un instrumento fundamental en los planes de programas de prevención.

<sup>2</sup> Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F., pp. 178-183.

<sup>13</sup> Cuenca, Manau, Serra, (1999). Odontología preventiva y comunitaria. Editorial MASSON, S.A.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Dental Internacional (FDI) en 1981 establecieron objetivos mundiales para el año 2000. Desde la declaración de Alma Ata en la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud reunida en Alma Ata, Rusia, el 12 de septiembre de 1978, declaró, entre otros puntos, que el pueblo tiene el derecho y el deber de participar individual y colectivamente en la planificación y aplicación de su atención de salud. (Higashida, 2000).<sup>2</sup> Y a más de 30 años de declaraciones, estudios epidemiológicos, de aplicación de programas, desde el fomento a la salud hasta la limitación del daño, esta patología se sigue presentando.

Hubertus van Waes (2002), resalta que el flúor y el estroncio son dos elementos que pueden causar a determinadas dosis alteraciones similares en el desarrollo del esmalte. Se atribuye a la cantidad del fluoruro en el agua de consumo, la sal fluorada, los alimentos, las pastillas, y productos de higiene bucal que contengan este elemento. Además menciona que los dientes infantiles se ven menos afectados y que la placenta no es una barrera para el flúor, que la madre es la responsable de la absorción. Por último, indica que por el grosor del esmalte al ser menor en la primera dentición con respecto a los permanentes, la fluorosis afecta más. También que las superficies linguales son menos afectadas que las vestibulares en ambas denticiones y que el grado de severidad se acrecenta desde las superficies anteriores hacia las posteriores.<sup>14</sup>

Medina Solís 2006, publicó una breve reseña de lo que son las políticas de salud bucal en México. Toca temas como: inicios de la profesión en México y su desarrollo; estudios epidemiológicos en los últimos años, principalmente sobre caries dental, política de salud bucal mundial y de México, y planes que se han instaurado para mejorar la salud bucal.<sup>15</sup>

<sup>2</sup> Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill México D.F., pp. 178-183.

<sup>14</sup> Hubertus van Waes, (2002). Odontología Pediátrica. Editorial MASSON, S.A.

<sup>15</sup> Medina-Solís. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Revista Biomed vol.17 no. 4, p 269-286; 2006.

Finalmente se propone generar información epidemiológica necesaria para evaluaciones futuras, con una metodología estricta y adecuada.

Se propuso en el año 2000 una alternativa en la presencia de la caries dental consistente en aplicar el Índice de Caries Significante (Sic) que pone mayor atención en el tercio de la población con la mayor experiencia de caries. La meta para el 2015 es que a los 12 años de edad el Sic no sea mayor de 3. Así mismo la FDI, la OMS y la IADR han presentado nuevas metas para el año 2020. En la actualidad, se busca para el siglo XXI que la política de salud bucal mundial sea la de continuar con la mejora en las actividades globales.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Medina-Solís. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Revista Biomed vol.17 no. 4, p 269-286; 2006.

## 1.1. Fluorosis dental en el mundo

Horowitz, en su artículo Fluoruro y defectos del esmalte menciona que Moller en 1982, la fluorosis tiende a ser más prevalente y discernible en dientes permanentes que en dientes primarios.<sup>16</sup>

Se realizó por el ministerio de Salud Pública de la Republica Oriental de Uruguay, una investigación sobre el esmalte moteado en niños de la comunidad de Fraile Muerto (Dpto. de Cerro Largo), en el año de 1995. Se seleccionaron 45 niños que habían nacido y vivido desde su nacimiento tomando agua de la localidad, de los cuales 25 (55.5%) presentaron diferentes grados de fluorosis.<sup>17</sup>

En el II estudio epidemiológico en Canarias durante el periodo 1998 que se realizó en escolares de 7,12 y 14 años de cada una de las islas se encontro una prevalencia de fluorosis dental para la población de 12 años con 38.71%. Por áreas o comarcas es muy variable el estudio. La comarca de Icod de los Vinos con el 75.76%, seguida de Gáldar, con un 71.43% y Las Palmas de Gran Canaria con un 56.9%. La cifra más baja corresponde a Lanzarote con un 1.67%.<sup>18</sup>

La Dirección General de Salud Pública. Servicio de Canario de la salud, en el manual de 2002, con el tema Fluor y Fluorosis en Canarias se menciona que en 1991 se presentó una prevalencia de 26.4% en escolares de 12 años de edad y en el segundo estudio de 1998, se observó un aumento significativo de fluorosis.<sup>19</sup>

<sup>16</sup> Horowitz H. S. Fluoride and Enamel Defect. Adv. Dent Res: 1434-146 Sep. 1989;3(2): 143-6.

<sup>17</sup> Ministerio de Salud Pública, Comisión Honoraria de Salud Bucal, Republica Oriental de Uruguay. Investigación sobre el esmalte moteado en niños de la comunidad de Fraile Muerto (Dpto. De Cerro Largo),1995.

<sup>18</sup> Gómez Santos, G. II Estudio Epidemiológico de la Salud Bucodental Infantil en Canarias. 1998. Santa Cruz de Tenerife: Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Consejería de Sanidad y Consumo, 2000.

<sup>19</sup> Gómez Santos, G. Manual Fluor y Fluorosis Dental. Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de la Salud, Santa Cruz de Tenerife: 2002.

En una revisión del año 2000 por McDonagh sobre la fluoración del agua, para revisar la seguridad y eficacia del agua potable se realizó una búsqueda en 25 bases de datos electrónicas y del Word Wide Web (www). De 214 estudios, la fluoración del agua se asoció a una proporción creciente de niños sin caries y una reducción en el número de dientes afectados. En 88 estudios con una concentración de 1.0 ppm de flúor, la fluorosis era del 48%. En la discusión el autor es hincapié que el defecto más serio de los estudios de efectos beneficiosos posibles de la fluoración del agua era la carencia del diseño y del análisis apropiado.<sup>20</sup>

Un estudio de Arellano LA., en 1998, sobre prevalencia de FD en escolares de 10–13 años de edad en Venezuela, revisó a 500 niños utilizando el índice de Dean y obtuvo un resultado de fluorosis de 98.6%, y el 59.8% del total de la población presentó fluorosis moderada.<sup>21</sup>

Jorge Moysés, realizó un estudio transversal en noviembre de 2000 con 1 494 escolares de 12 años de edad en 8 distritos de Curitiba, Brasil. Con el índice de Dean, hubo una prevalencia de 23 %, con grado severo el 0.6%, moderado 2% y un 20% en los grados “muy leve” y “leve”.<sup>22</sup>

Se publicó en 2003 un estudio de M.A.M. Hamdam utilizando el índice de Thystrup-Ferjerskov con 1878 niños de Jordania, representando el 1.3% de la población total de 12 años de edad. La prevalencia de fluorosis para el año de 1989 era de 80 % y para este estudio era de 37.06%.<sup>23</sup>

<sup>20</sup> Marian S McDonagh y col. Revisión Sistemática de la Fluoración del agua. BMJ 2000;321;855- 859.

<sup>21</sup> Arellano LA. Prevalencia e intensidad de fluorosis dental en escolares de 10-13 años de edad en San Carlos y Santa Bárbara del Zulia, Venezuela. Scielo Salud Pública 1998;Vol. 36 No.2.

<sup>22</sup> Jorge Moysés. Fluorosis dental : ficción epidemiológica? Scielo Salud Pública .Revista Panamericana de Salud Pública v.12 n. 5 Washington Nov. 2002.

<sup>23</sup> M.A.M. Hamdan. Prevalencia y severidad de fluorosis dental entre niños de 12 años de edad en escolares de Jordania. Internacional Journal of Peadiatric Dentistry 2003; 13: 85-92.

Se determinó la prevalencia de fluorosis con 36.5%, en 200 niños de Nigeria a los 12 años de edad. El examen fue en estado húmedo de las superficies dentales con el índice de Dean. Además, el 29.6% fue de grado severo y de 7.5% solo moderado.<sup>24</sup>

Estudio de prevalencia por María Cristina Teixeira Cangussu, en el año 2001 con 3 313 escolares, 1 750 de 12 años de edad con 31.4% y 1 563 de 15 años de edad con 27.6% del distrito sanitario en Salvador, Bahía, Brasil y siguiendo los criterios de Dean.<sup>25</sup>

Investigación también en Brasil, 1997 y 2000 con estudio A y estudio B realizado por Paulo Frasão y colaboradores se encontró una prevalencia en 259 escolares para el estudio A con 62.5% y para el estudio B en 307 escolares con 33.22%. Se realizó el estudio del Índice de Fluorosis Comunitario (CFI) propuesto por Dean, para 1997 correspondió 0.82 en cuanto que, en 2000, resultó 0.67. Cabe recalcar que para el estudio A se utilizó la 1ra. edición del manual de la OMS (1987), el cual utiliza como referencia los dos dientes más afectados. Para el estudio B, en la cual se clasifica al individuo tomando como patrón el diente menos afectado entre los dos más afectados.<sup>26</sup>

Hernán Sánchez, 2002, realizó un estudio en 1 061 escolares de Caldas, Colombia. La prevalencia de fluorosis fue de 63.3% donde el 56.3 % fue del grado “muy leve” y “leve” y el 7% en la categoría “moderada” y “grave”. El comportamiento de la prevalencia por género fue de 64.2% para los niños y 62.4 para las niñas.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> D.C. Umesi Koleoso. Fluorosis dental y desordenes de esmalte en niños de 12 años de edad de Nigeria. *Journal of Community Medicine & Primary Health Care*, Vol.16, No. 1, 2004, pp. 25-28.

<sup>25</sup> Maria Cristina Teixeira Cangussu. Prevalencia de Fluorosis dental en escolares de 12 y 15 años de edad en Salvador, Bahia, Brasil 2001. *Cad. Saúde Pública* Vol. 20 no.1 Rio de Janeiro Jan./Feb. 2004.

<sup>26</sup> Paulo Frazão, y col. Fluorose Dentária: comparação de dois estudos de prevalência Dental fluorosis: comparison of two prevalence studies. *Cadernos de Saúde Pública*; vol 20 no.4 Rio de Janeiro July/Aug. 2004.

<sup>27</sup> Hernán Sánchez y col. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia, *Biomédica* vol. 25 No. 1 Bogotá Mar. 2005.



El consejo General de Odontólogos y Estomatólogos de España para el año de 1993 decidió realizar una encuesta epidemiológica bucodental, con los criterios de la OMS. La recogida de datos se dio solamente en los habitantes de 12 años de edad. Los autores comentan que para la encuesta de 1993, el 5% de este grupo presentaba fluorosis y para el año 2000 era de 16%, de estos, el 18.4% los varones presentaban fluorosis y con 14.5% las mujeres. Se resalta que existía una dificultad, que en los dos periodos mencionados la mayoría de la fluorosis encontrada pertenecía al grado “discutible” y “muy ligero”. Por lo tanto, si se inclina por la fluorosis ligera, moderada o intensa la prevalencia es de 3 % para 2000 y 0.6% para 1993. Este incremento requiere, sugieren los autores, de un monitoreo.<sup>28</sup>

En el Tercer estudio Epidemiológico en escolares Andaluces en el año 2001, la prevalencia de fluorosis es baja con 3.5%, de estos el 90% corresponde a códigos “dudoso”, “muy leve” y “leve”, encontrándose registros de tan solo 7 casos de fluorosis dental “moderada” y 2 “severos”. Estos hallazgos no permiten la negligencia de las autoridades, si no por el contrario, vigilar en lo posible que no se incrementen las cifras en el futuro.<sup>29</sup>

En la encuesta de salud en España, 2005, los autores tienen como finalidad elemental el proporcionar un conjunto de ideas sobre salud y necesidades de tratamiento para vigilar las tasas de morbilidad. En la fluorosis dental para el grupo de 12 años de edad fue de 14.4%, sólo el 0.2% muestra un grado de fluorosis “moderada”. En este estudio la fluorosis dental es más alta en los residentes que vienen de fuera del país.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Llodra-Calvo, Juan Carlos y cols. Encuesta de Salud (2000). Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España. Encuesta de Salud (2000). RCOE 2002; 7: 19-63(47).

<sup>29</sup> Juan Carlos Llodra-Calvo y cols. Tercer Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en Escolares Andaluces 2001. Junta de Andalucía, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud 2002.

<sup>30</sup> Manuel Bravo-Pérez, Elías Casals-Piedró, Fco. J. Cortes-Martinicorena, Juan Carlos Llodra-Calvo y cols. Encuesta de Salud Oral en España 2005. Scielo España, RCOE v. 11 n. 4 Madrid 2006.

Se expone una revisión sistemática de la prevalencia de fluorosis dental en Brasil de 1993-2004, por Fernández de Cunha en el año de 2006. Lo propone como una reflexión para conocer las determinaciones, predominios y los grados de severidad encontrados donde hay una necesidad del progreso en los procedimientos. La investigación literaria electrónica (SciELO, Lilas y BBO) fue lo utilizado para localizar los estudios epidemiológicos.<sup>31</sup>

En la Tabla IV se exponen algunos autores y la prevalencia de fluorosis:

Tabla IV

<b>Autor</b>	<b>Ciudad</b>	<b>edad</b>	<b>Año</b>	<b>Índice</b>	<b>Muestra</b>
Cipriano	Piracicaba	5 y 6	1999	Dean	2,805
Alves	Marília,São Paulo	3 a 6	2002	Dean	994
Mendonca	Belo Horizonte	7 y 10	1998	Dean	797
Cangussu	Salvador ,Bahia	12 y 15	2004	Dean	3,313
Frazão	Ribeirao, São P.	12b y 15a	2004	Dean	733a y 307b
Cangussu	Itatiba, São Paulo	5,12 y 15	2001	Dean	300
Meneses	Piracicaba São P.	10 -14	2002	Dean	57
Moisés	Curitiba	12	2002	Dean	1,494
Forte	Princesa Isabel	10 a 15	2001	TFI	142
Silva y Maltz	Porto Alegre	12	2001	TFI	1000
Ribas	São Paulo	6 y 12	1999	TFI	553
Oliveira y Milbourne	Río de Janeiro	7 y 12	2001	TFI	266
Tomita	Piratinga, São	6 a 14	1995	Dean, TFI	270
Campos	Brasilia	8 y 12	1998	TSIF	833
Ministerio de Salud	Brasil	12,15,19	2002	-----	-----

Fuente: Fernández de Cunha

*Continúa...*

<sup>31</sup> Fernández de Cunha. Fluorosis dental en Brasil: una revisión sistemática de 1993-2004. Scielo Public Health, Cad. Saúde Pública; vol. 22 no. 9; Río de Janeiro 2006.

... Continuación

Autor	Incidencia
Cypriano	5 años: 2.6% cuestionable, 1.2% muy leve, 1.1% leve y 0.3% moderado. 6 años: 4.4% cuestionable, 4.0% muy leve, 1.4% leve y 0.7% moderado.
Alves	3.8% cuestionable, 2.8% muy leve, 0.9% leve, 0.3% moderado y 0.2% severo.
Mendonca	4.9% cuestionable, 82.7% leve, y 12.3% severo.
Cangussu	12.1% cuestionable, 25.4% muy leve, 4.0% leve y 0.2% Moderado.
Frazão	A: 59.1% muy leve, 3.1% leve y 0.4% moderado B: 27.1% muy leve, 5.2% leve y 0.9% moderado
Cangussu	5 años: 4.6% muy leve, 12 años: 38.2% muy leve, 3.3% leve y 1.1% moderado 15 años: 28.3% muy leve
Meneses	35.1% cuestionable, 24.5% muy leve, 12.4% leve.
Moysés	17.7% cuestionable, 13.5% muy leve, 6.2% leve, 2.2% moderado y 0.6% severo.
Forte	14% TF=1, 5% TF=2, 1% TF=3, 0.2% TF=4 y 0.05% TF=5
Silva y Maltz	45.9% TF=1, 6.1% TF=2 y 0.9 TF=3
Ribas	71.78% TF=1, 21.47% TF=2 y 6.75 TF=3
Oliveira y Milbourne	77% TF=1, 33% TF=2 o TF=3
Tomita	Dean: 27.8% muy leve, 4.4% leve y 2.2% moderado TF: 20% TF=1, 7.78% TF=2, 4.44% TF=3, 1.85% TF=4 y 0.37 TF=5
Campos	TSIF: 10.44% grado = 1, 3.60% grado = 2 y 0.6 grado = 3
Ministerio de Salud	9% en 12 años; 5% en adolescentes (15-19 años)

Fuente: Fernández de Cunha

El grado de fluorosis ha sido predominante de “muy leve” y “leve”. Comenta el autor que el continuar con medidas para la fluorosis dental se ha puesto en tela de juicio, pero, los riesgos y beneficios del aumento en las lesiones cariosas se deben sopesar.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Fernández de Cunha. Fluorosis dental en Brasil: una revisión sistemática de 1993-2004. Scielo Public Health, Cad. Saúde Pública; vol. 22 no. 9; Río de Janeiro 2006.

Narbutaité, publica en 2005, la prevalencia y severidad de fluorosis y caries dental en Lituania en niños de 12 años de edad en áreas altas, áreas bajas a diferentes concentraciones de flúor. Los resultados obtenidos fueron con cifras altas de caries dental y un sistema de cuidado en la salud oral en desarrollo. Para la fluorosis dental la muestra se diagnosticó con el índice TF en 600 residentes y nacidos en la entidad. La zona alta con 1.7 a 2.2 ppm presentó una prevalencia de 66%, en la zona baja con 0.2 ppm con 4%.<sup>32</sup>

Otro estudio determinó la experiencia de caries y fluorosis dental de escolares en Maqueita, Estado Vargas, Venezuela, publicado en 2007 por Maglynert Montero. Se examinaron 421 niños de 8 a 10 años de edad y 85 de 12 años de edad. En el examen clínico se utilizó luz natural, espejo plano número 5. Además, se utilizó el índice modificado de Dean en 6 dientes antero-superiores por superficies vestibulares. La prevalencia de fluorosis en toda la población fue de 16.6%, siendo de 8.5 en el grado “muy leve”. La unidad educativa más afectada fue María May con 41.5% con una concentración de fluoruro de 1.58 ppm.<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Narbutaité J. Fluorosis dental y caries dental entre los 12 años de edad con altas y bajas áreas de fluoruros en Lituania. *European Journal Oral Sci.* 2007; 115(2):137-42.

<sup>33</sup> Maglynert Montero y col. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro, Estado Vargas, Venezuela. *Scielo, Investigación Clínica* v. 48 n. 1 Maracaibo 2007.

## 1.2. Fluorosis dental en la Republica Mexicana

En los programas para la vigilancia epidemiológica de las Patologías bucales se encuentra la fluorosis dental y a pesar que la frecuencia varía de acuerdo con los factores extrínsecos como la zona geográfica,<sup>34</sup> su trascendencia radica en la existencia de zonas con alta concentración de fluoruro en el agua de consumo en algunos estados del norte y centro del país.<sup>35</sup>

La primera evidencia de fluorosis dental registrada en México fue en el año de 1888 por Kuhns.<sup>36</sup> De acuerdo con la encuesta de 1997-2001, el porcentaje de población escolar en el país que presentó algún nivel de fluorosis dental fue de 27.3%, del cual 10% presentó un nivel cuestionable de fluorosis, 7.9% muy leve, 4.7% un nivel leve, 3.0% moderado y 1.7% severo.<sup>37</sup> Estas cifras son mayores a las reportadas en la encuesta del ISSSTE, la cual registró 14.3% en población usuaria.<sup>36</sup>

El abastecimiento de agua para uso y consumo humano con calidad adecuada es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales y otras, para lo cual se requiere establecer límites permisibles en cuanto a sus características microbiológicas, físicas, organolépticas, químicas y radiactivas, con el fin de asegurar y preservar la calidad del agua en los sistemas, hasta la entrega al consumidor.<sup>38</sup>

<sup>34</sup> Fejerskov O, Manji F, Baelum V, Moller I. Dental Fluorosis "A handbook for health workers. Ed Munksgaard, Copenhagen 1988.

<sup>35</sup> Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993, Productos y Servicios. Sal yodada y sal yodada fluorurada. Especificaciones sanitarias. Apéndice Normativo B. Diario Oficial, Martes 23 de septiembre de 2003.

<sup>36</sup> Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE), De acuerdo al Programa Nacional de Salud 2001-2006 y de la normatividad vigente en nuestro país, presenta el Sistema para la vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales (SIVEPAB).

<sup>37</sup> Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental 1997-2001. SSA, Subdirección de Prevención y Protección a la Salud, Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Programa de Salud Bucal.

<sup>38</sup> Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994 Agua Para Uso y Consumo Humano.

De acuerdo con la modificación de la Norma Oficial Mexicana 127-SSA1-1994 Agua para uso y consumo humano, los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, y publicado en el Diario Oficial el 22 de noviembre de 2000, el límite máximo permisible de fluoruros en el agua de consumo humano es 1.500 mg/L (1.5 ppm).<sup>38</sup>

Se efectuó una medición del ión flúor en 133 muestras de agua potable obtenidas de 71 comunidades en 28 entidades federativas. Se observaron amplias variaciones en las concentraciones de flúor en relación con las áreas geológicas.<sup>39</sup>

Sosa-Martínez, 1983, menciona que la concentración del fluoruro en el agua de consumo está por debajo de la concentración óptima de 1.0 partes por millón y que en diversos países se ha tomado la medida de adicionar flúor al agua potable.

Utilizando el potenciómetro de ión selectivo con electrodo de flúor se procesaron varias muestras quedando de la siguiente manera los resultados:

En la tabla V, en la columna de observaciones, se especifica la procedencia del agua quedando de la siguiente manera:

- a) Numero de pobladores en la entidad. (no se colocó la columna)
- b) Todas las aguas fueron tomadas de la red municipal de agua potable
- c) Agua de pozo
- d) Agua de manantial termal
- e) Se desconoce su procedencia
- f) Determinación en el periodo con la falta de funcionamiento de la planta fluoruradora, probablemente única en el país funcionando.
- g) determinación efectuada en el afluente de la planta fluoruradora en actividad
- h) determinación efectuada de una muestra en casa particular del centro de la ciudad cuando la planta fluoruradora estaba en actividad

<sup>38</sup> Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994 Agua Para Uso y Consumo Humano.

<sup>39</sup> Sosa-Martínez. Determinación de la concentración de Ion fluoruro en el agua de algunas comunidades Mexicanas. Gaceta Médica de México, 1983; V 119 N11 Nov., p 445-454.

En la Tabla V se muestra el contenido de fluoruro de diversas poblaciones de la Republica Mexicana durante el año 1982.

Tabla V

Estado	Población	Concentración F <sup>-</sup> en (ppm)	Observaciones
Aguascalientes	Aguascalientes	1.10	
	"	3.00	c
Baja California	Mexicali	0.50	
	Ensenada	1.90	
	Tijuana	0.85	
Coahuila	San Buenaventura	0.60	
	Monclova	1.10	
Chihuahua	Chihuahua	0.38	
Distrito Federal	Delegación Coyoacán	0.23	
	Colonia Federal	0.23	
Durango	Durango	2.00	
Guerrero	Acapulco	0.20	
	Zihuatanejo	0.17	
Guanajuato	León	0.60	
Hidalgo	Pachuca	0.50	
Jalisco	Guadalajara	0.80	
	San Juan de los lagos	1.50	
	Lagos de Moreno	3.80	
Edo. de México	Toluca	0.22	
Michoacán	Morelia	0.32	
	La Piedad	13.00	d
Morelos	Cuernavaca	0.22	
	Cuatla	0.44	
Nayarit	Ruiz	0.70	
	Santiago Ixcuintla	3.40	e
	Villa Hidalgo	0.90	
	Tepic	0.45	
Nuevo León	Monterrey	0.17	
	Monterrey	5.53	

Fuente: Gaceta Médica de México

Continúa...

...Continuación

Estado	Población	Concentración F <sup>-</sup> en (ppm)	Observaciones
Oaxaca	Oaxaca	0.28	
	Oaxaca	0.40	
Puebla	Puebla	0.27	
	Tehuacán	0.70	
Querétaro	Querétaro	1.40	
	Querétaro	1.00	
Quintana Roo	Cancún	0.28	
San Luis Potosí	San Luis Potosí	0.65	
	Díaz Gutierrez	2.90	c
Sinaloa	Los Mochis	0.19	f
	Los Mochis	0.18	f
	Los Mochis	1.10	g
	Los Mochis	0.31	h
	Mazatlán	0.28	
Sonora	Navojoa	0.22	
	Cd. Obregón	0.27	
Tabasco	Villahermosa	0.12	
Tamaulipas	Reynosa	0.65	
	Matamoros	0.80	
Tlaxcala	Tlaxcala	0.24	
Veracruz	Veracruz	0.27	
	Atzalan	0.56	
	Papantla	0.10	
	Pza Rica	0.10	
Yucatán	Mérida	0.29	
	Valladolid	0.19	
Zacatecas	Zacatecas	0.65	
	Fresnillo	1.10	
	Río Grande	2.00	

Fuente: Gaceta Médica de México

<sup>39</sup> Sosa-Martínez. Determinación de la concentración de Ion fluoruro en el agua de algunas comunidades Mexicanas. Gaceta Médica de México, 1983; V 119 N11 Nov., p 445-454.



La Secretaria de Salud a través del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades para el año 2006, Tabla VI emitió un Panorama Epidemiológico Nacional con concentraciones máximas de fluoruro.<sup>40</sup>

Tabla VI

CONCENTRACIÓN DE FLUORURO PRESENTE EN EL AGUA DE DIVERSAS ENTIDADES DE LA REPÚBLICA MEXICANA

<b>LOCALIDAD</b>	<b>CONC. MAX. DE FLUORURO (ppm)</b>
Aguascalientes	2.6
Ensenada	1.4
Tijuana	3.0
Cd. Camargo	1.32
Parral	1.5
Chihuahua	2.8
Salamanca	1.98
Lagos de Moreno	1.5
San Luis Potosí	3.5
Hermosillo	1.1
Río Bravo	1.3
La Piedad	1.65

FUENTE: DURAN C. CARMEN<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Duran C. Carmen. "Fluoración en Abastecimiento de Agua Potable". Tesis, Fac. Química, UNAM. México, D.F., 1980.

El Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE) perteneciente a la Secretaría de Salud de la República Mexicana envió un reporte al Titular de la Unidad de Enlace y Director General de Tecnologías de la Información con la finalidad de dar cumplimiento a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. En la Tabla VII se expresa un panorama epidemiológico Nacional.<sup>41</sup>

Tabla VII. Prevalencia y severidad de fluorosis dental con el índice de Dean en escolares de 12 años de edad de México.<sup>41</sup>

Estado	Prevalencia	Moderado	Severo
Durango	88.84	23.18	13.95
Aguascalientes	84.21	7.42	2.15
Zacatecas	76.38	10.55	10.05
San Luis Potosí	54.37	11.22	3.42
Baja California	52.21	4.42	1.95
Chihuahua	48.94	4.61	0.19
Jalisco	47.03	6.77	5.65
Guanajuato	44.74	2.98	6.49
Querétaro	44.40	4.44	1.27
Hidalgo	40.36	0.73	0.36
Puebla	31.53	2.52	0.72
Sonora	28.75	1.02	0.51
Oaxaca	22.27	1.24	1.03
Baja California Sur	18.90	2.26	0.00
Coahuila	17.38	1.31	1.12
Michoacán	16.56	0.48	0.00
Campeche	14.67	0.00	0.00
Tlaxcala	14.56	0.65	0.95
Tamaulipas	13.90	0.00	0.30
Sinaloa	9.07	0.65	0.22
Yucatán	8.95	0.00	0.00
Quintana Roo	8.50	0.79	0.00
Nuevo León	8.41	0.22	0.00
Veracruz	7.01	0.00	0.00
Distrito Federal	6.99	0.18	0.00
Nayarit	6.56	0.23	0.00
Colima	4.10	0.32	0.00
Morelos	3.24	0.00	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.00	0.00
Tabasco	0.00	0.00	0.00

<sup>41</sup> Secretaría de Salud, Secretaría de Prevención y Promoción de la Salud (SPPS), CENEVECE. Resultados preliminares, Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis dental 1997-2001.

Los estados de Baja California y Sonora colindan al norte por tierra y sus límites marítimos les separan en una gran extensión denominada el Golfo de California o Mar de Cortés.

### **Baja California:**

Es el estado número 29 de México. Su colindancia al norte es con Estados Unidos de América, Sonora y Golfo de California; al este con el Golfo de California; al sur con Baja California Sur y Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico. (INEGI).<sup>42</sup>

Las principales causas de muerte son las enfermedades del corazón, los tumores malignos, los accidentes, la diabetes mellitus, las enfermedades cerebro vasculares, las enfermedades crónicas del hígado, las agresiones, la influenza, neumonía, las malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosómicas. Aun así la esperanza de vida en el estado es de 76.34 años. (CONEPO, 2005).<sup>43</sup>

### **San Felipe**

San Felipe, es un puerto del municipio de Mexicali, en el estado de Baja California, México. Se encuentra localizado en los 31°01'39" al norte y los 114°50'07" oeste; con una altitud de 10 metros sobre el nivel del mar. Su población es de 14,831 habitantes. (INEGI, 2005).<sup>42</sup>

La fuente principal de abastecimiento de agua potable es de pozos. La concentración máxima de fluoruros en el agua potable a la salida de la Planta, de una batería de 5 pozos que va de 1.29 ppm., donde el Pozo No. 5, denominado "Disel" con una concentración de 10.80 mg/l. que entra en función abastecedora en la época de verano. (CESPM, 2006).<sup>44</sup>

<sup>42</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) acceso el 10/enero/2004.

<sup>43</sup> CONEPO (Consejo Estatal de Población) Mexicali, B.C. 2005.

<sup>44</sup> CESPM (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis físicoquímicos. 2006.

## Sonora

Colinda al norte es con Estados Unidos de América, al este con Chihuahua y Sinaloa; al sur con Sinaloa y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California y Baja California. (INEGI).<sup>42</sup>

## Puerto Peñasco

Puerto Peñasco es un municipio del estado de Sonora, México. Se ubica a 31°19' latitud norte, 113° 32' longitud oeste, altitud 10 metros. La población es de 44, 875 habitantes, 23, 319 hombres y 21, 556 mujeres (INEGI, 2005).<sup>42</sup> El abastecimiento de agua potable se realiza a través del Organismo Operador Municipal Agua Potable Alcantarillado Saneamiento de Puerto Peñasco (OOMAPAS), que es de siete pozos con una concentración que oscila de 3.72 a 5.40 ppm. (CESPM, 2006).<sup>44</sup>

Los estudios de prevalencia de fluorosis dental se han apoyado, preferentemente, en la observación clínica; y, en su mayoría, se dirigen a escolares en edades que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS) para las encuestas de salud buco dental (Encuesta de Salud Buco dental, 1979). Sin embargo, al método de examen clínico se le atribuye la posibilidad de involucrar la sensibilidad emocional, sin intención del observador, particularmente cuando se tiene el antecedente de los niveles de flúor que contiene el agua de consumo, que podría afectar la prevalencia reportada, así como por la apropiada comparación de las observaciones clínicas conducidas por distintos examinadores en estudios transversales o cuando la prevalencia de defectos del esmalte cambia con el tiempo.<sup>45, 46</sup>

<sup>41</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) acceso el 0/enero/2004.

<sup>44</sup> CESPM (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2006.

<sup>45</sup> Wong HM, McGrath C, Lo ECM, King NM. Photographs as a means of assessing developmental defects of enamel. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 438-46.

<sup>46</sup> Cochran JA, Ketley CE, Arnadottir IB, Fernandes B, Koletsi-Kounari H, Oila AM, *et al.* A comparison of the prevalence of fluorosis in 8-year-old children from seven European study sites using a standardized methodology. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32(Suppl. 1):28-33.

Además, en el examen clínico y/o fotográfico el escolar participa por determinado lapso del tiempo, por lo tanto, se dificulta el empleo de varios índices epidemiológicos y poder así, comparar tales resultados (Sabieha y Rock, 1998).<sup>47</sup>

Irigoyen DE, Molina N. y col. determinaron en una publicación de 1995 en comunidades del estado de Hidalgo que vivían a 2 066 mts. sobre el nivel del mar que la concentración de fluoruro en el agua era de 2.8 ppm, la población 10 a 12 años de edad que han vivido en la entidad toda su vida y de 93 examinados todos presentaron fluorosis, 57% tuvo grado moderado y 19% grado severo. El índice de Fluorosis Comunitario (IFC) fue de 2.9. Los autores mencionan que 8 estados del país tienen niveles altos de fluoruro.<sup>48</sup>

Otro estudio de Irigoyen C. en Tula, Hidalgo, donde la prevalencia reportada, en 1999, fue entre 77.6 y 97.8% (Pontigo y cols 1999);<sup>49</sup> en los niños de 12 años de la ciudad de Campeche, 1.9% (Vallejo-Sánchez y cols, 1998);<sup>50</sup> y en la ciudad de Veracruz, 23.9% (Ureña-Cirett y cols, 1999).<sup>51</sup>

En México, en algunas zonas de los Estados de Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Jalisco, Sonora, Tamaulipas y Veracruz, el nivel de flúor en el agua de consumo está por arriba de 0.7 ppm trayendo como consecuencia un incremento en la prevalencia y

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82-7.

<sup>48</sup> Irigoyen DE, Molina N, Luengas I. Prevalence and severity of dental fluorosis in a mexican community with above-optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23: 243-245

<sup>49</sup> Pontigo P, Irigoyen ME, Hernández JC, Sánchez S, Heredia E. Dental fluorosis and dental caries in children of Tula Hidalgo. *International Dental Journal* 1999; 49: 301 (abstracts).

<sup>50</sup> Vallejo-Sánchez AA, Pérez-Olivares SA, Casanova-Rosado A, Gutiérrez-Salazar MA. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-1998. *Revista ADM* 1998; 6:266-71.

<sup>51</sup> Ureña-Cirett, Martínez-Mier, Soto-Rojas, Stookey GK, Dunipace AJ. Prevalence of dental fluorosis in Veracruz, México. *International Dental Journal* 1999; 49: 302 (Abstracts).

severidad de la fluorosis dental (Molina y cols, 2005; Sánchez y cols, 2004).<sup>52</sup>  
53

En Querétaro, un estudio realizado en 191 escolares de 12 y 15 años de edad determinó una prevalencia de fluorosis dental del 89.5% (171 niños). El estudio se realizó con el índice de Dean y el tiempo de residencia de los escolares, en las tres comunidades de estudio, fue una de las variables independientes. El agua de consumo en Querétaro es 0.5-0.7 ppm (Sánchez-García y cols, 2004).<sup>53</sup>

En la ciudad de México, se determinó la severidad de la fluorosis dental en 44 niños que habían radicado desde su nacimiento, en la zona suroeste, con una concentración de flúor en el agua de  $1.03 \pm 0.23$  ppm. Con base en el índice de Dean, la prevalencia de fluorosis fue del 81.9%; distribuida de la siguiente manera: muy leve, 20 niños; leve, 5 niños y moderada, 2 niños (Jiménez-Farfán y cols, 2001).<sup>54</sup> Estos investigadores se trasladaron a dos zonas del oriente y tomaron una muestra de 1,569 escolares de 10 a 12 años con la intención de aplicar el Índice de Fluorosis Comunitario (ICF). El 60.4% presentó fluorosis y el ICF fue de  $0.96 \pm 0.58$  (Juárez-López y cols, 2003).<sup>55</sup>

<sup>52</sup> Molina Frechero, N, Raúl E. Castañeda Castaneira, Juan C. Hernández Guerrero, Guadalupe Robles Pinto. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. Revista Mexicana de Pediatría 2005; Vol 72 No. 1. , p 13-16.

<sup>53</sup> Sánchez-García, Sergio, Pontigo-Loyola, América P., Heredia-Ponce, Érika, Ugalde-Arellano, José A. Fluorosis dental en adolescentes del estado de Querétaro. Revista Mexicana de Pediatría 2004; Vol 71 No. 1.

<sup>54</sup> Jiménez-Farfán MD, Sánchez-García S, Ledesma MC, Molina FN y cols. Fluorosis dental en niños radicados en el suroeste de la ciudad de México. Revista Mexicana de Pediatría 2001; 68: 52-55.

<sup>55</sup> Juárez-López MLA, Hernández-Guerrero JC, Jiménez-Farfán D, Ledesma-Molina C. Prevalencia e fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. Gaceta Médica Mexicana 2003; 139: 221-225.

En el Estado de Aguascalientes, Bonilla-Petriciolet 2001, llevo a cabo un estudio de relación de caries con fluorosis dental en escolares entre 9 y 11 años de edad. Se utilizo en índice de Dean modificado, considerando solamente 6 dientes superiores, permanentes y totalmente erupcionados con iluminación natural. La prevalencia se determinó por el consumo de fluoruro, por lo tanto en zonas de baja exposición fueron superiores a 50%, y en zonas de alta exposición (0.25 mg/Kg/día) se encontró una fluorosis del orden del 100%.<sup>56</sup>

En la Tabla VIII se recopilaron varios estudios de diferentes investigadores en diferentes estados y entidades de la República Mexicana con su respectiva prevalencia de fluorosis dental.

Tabla VIII

Estado	Entidad	Autor	Año	Prev.	Índice
Aguascalientes	Aguascalientes	Bonilla P. <sup>56</sup>	2002	72%	Dean
	En el Estado	Bonilla P. <sup>57</sup>	2003	>50%	“
	Calvillo	Trejo Vázquez <sup>58</sup>	“	>>72%	“
	Tepezalá	Trejo Vázquez <sup>58</sup>	“	71.57%	“
Campeche	Campeche	Vallejos S. <sup>59</sup>	97-98	51.9%	“
	Campeche	Beltrán-V. <sup>60</sup>	2005	56.3%	“

Elaborado por el autor

*Continúa...*

<sup>56</sup> Bonilla-Petriciolet. y cols. Fluoruros y su relación con la fluorosis y caries dental en el estado de Aguascalientes, México. AIDIS, FEMISCA. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 27 octubre,2002.

<sup>57</sup> Bonilla-Petriciolet y cols. Análisis del riesgo para la salud pública ocasionado por la exposición a fluoruros en el estado de Aguascalientes, México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, vol.18 núm. 004, pp.171-177, 2002.

<sup>58</sup> Trejo-Vázquez. Análisis del riesgo a la salud pública por La exposición a fluoruros en el estado de Aguascalientes, México. AIDIS, FEMISCA. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 27 octubre, 2002.

<sup>59</sup> Vallejos Sánchez y cols. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la Ciudad de Campeche, 19797-98.Revista de la Asociación Dental Mexicana, Vol. LV, No. 6 Noviembre-Diciembre 1998 pp 266-271.

<sup>60</sup> Beltrán-Valladares y col. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. Revista de investigación clínica/ vol 57, Num 4/ julio-Agosto, 2005 / pp 532-539.

...Continuación

Cd. de México	Iztapalapa	Juárez-López <sup>61</sup>	2003	66.82%	“
	Netzahualcóyotl	Juárez-López <sup>61</sup>	“	52.87%	“
	Coyoacan	Molina F. <sup>62</sup>	2005	65.74%	“
	Tláhuac	Irigoyen C. <sup>63</sup>	2006	55.9%	“
	Xochimilco	Molina Frech. <sup>64</sup>	2001	17.5%	“
	Xochimilco	Molina Frech. <sup>64</sup>	2006	31.3%	“
Guanajuato	Edo. de Gto.	Hernández R. <sup>65</sup>	1998	0.32%	“
	León	Azpeitia-Vldz. <sup>66</sup>	2006	59.2%	“
Hidalgo	Tezontepec	Molina-Frech. <sup>67</sup>	2006	70.1%	“
	Tula centro	Soto Nájera <sup>68</sup>	2007	73.7%	“
	San Marcos	Soto Nájera <sup>68</sup>	“	92.0%	“
	El Llano	Soto Nájera <sup>68</sup>	“	89.3%	“
	Tula de Allende	Pontigo-Loyo. <sup>69</sup>	2008	83.8%	“

Elaborado por el autor

Continúa...

<sup>61</sup> Juárez-López y col. Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la Ciudad de México. Gaceta Médica de México Vol. 139 No.3 pp 221-225, 2003.

<sup>62</sup> Molina Frechero y col. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. Revista Mexicana de Pediatría Vol.72, Núm.1, pp 13-16, Ene-Feb. 2005

<sup>63</sup> Irigoyen Camacho y col. Prevalencia fluorosis dental en escolares, de una zona con baja concentración de flúor en el agua, en la Delegación Tláhuac, D.F. imbiomed, Revista de Ciencias Clínicas 2006; 7(1): 5-11

<sup>64</sup> Molina Frechero y col. Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México, D.F. imbiomed, Acta Pediátrica de México, 28 (4) : 149-153, 2007.

<sup>65</sup> Hernández Ruiz y col. Incidencia y riesgo de fluorosis dental en la población escolar urbana del Estado de Guanajuato, México. Revista de la Asociación Dental Mexicana, Vol. LV, No. 5 Septiembre- Octubre 1998 pp 235-241.

<sup>66</sup> Azpeitia-Valadez y col. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social 2008;46 (1):67-72

<sup>67</sup> Molina-Frechero y col. Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2, 100m<sup>s</sup>, Revista Mexicana de Pediatría, Vol. 73, Núm. 5 pp 220-224, Sep.-Oct. 2006.

<sup>68</sup> Soto Nájera (ponente), Pontigo-Loyola (asesor).”V Concurso estudiantil nacional de investigación en odontología” Federación Mexicana de Facultades y Escuelas de Odontología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Escuela de Odontología. 2007

<sup>69</sup> Pontigo-Loyola y col. Dental Fluorosis in 12- and 15- Years-Olds at High Alktutudes in Above-Optimal Fluoridated Communities in México. Journal of Public Health Dentistry, Vol. 68, Issue 3, pages 163-166, Summer 2008.



...ContinuaciónI

Jalisco	Mexxicacán	Pérez Patiño <sup>70</sup>	2007	94.3%	“
Oaxaca	Cd. - Zona Sur	Pérez-Pérez <sup>71</sup>	2008	56.5%	“
Querétaro	La Fuente	Sánchez G. <sup>72</sup>	2004	91.5%	“
	Santillán	Sánchez G. <sup>72</sup>	2004	80%	“
	Sn José de Laja	Sánchez G. <sup>72</sup>	2004	97.6%	“
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Loyola-Rdz. <sup>73</sup>	2000	78%	“
	San Luis Potosí	Grimaldo M. <sup>74</sup>	1995	69%	“
	San Luis Potosí	Grimaldo M. <sup>74</sup>	1995	98%	“
Tabasco	Cd. Tabasco	Bulnes-López <sup>75</sup>	2008	65%	“

Elaborado por el autor

<sup>70</sup> Pérez Patiño y col. Fluorosis dental en niños y flúor en el agua de consumo humano. Mexxicacán, Jalisco, México. Investigación en salud, , Vol.IX, número 003, pp 214-219 diciembre 2007.

<sup>71</sup> Pérez-Pérez. Prevalencia de fluorosis dental y factores asociados en los niños de la zona sur del municipio de Oaxaca. Revista Odontológica Mexicana. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología. Congreso Nacional e internacional de Salud Pública Bucal, Enero 2008 (Memorias).2008

<sup>72</sup> Sánchez García y col. Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro. Revista Mexicana de Pediatría, Vol. 71, Núm. 1 pp 5-9, Ener.-Feb. 2004.

<sup>73</sup> Loyola-Rodríguez y col. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. Salud Pública de México, Vol. 42 Núm. 3, pp 194-200, mayo-junio 2000.

<sup>74</sup> Grimaldo M. y col. Endemic fluorosis in San Luis Potosí, México. I. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. Environmental Research, Vol 68 Isseu1 January 1995 Pages 25-30.

<sup>75</sup> Bulnes-López y col. Identificación de fluorosis dental en una población estudiantil universitaria en el Estado de Tabasco, México. Redalyc,([revista@saludtab.gob.mx](mailto:revista@saludtab.gob.mx)) Salud en Tabasco. Vol. 14, núm.3, septiembre-diciembre. 2008. pp. 776-781.

En la Secretaría de salud a través de sus múltiples facetas, existe una acción denominada Sistema para la Vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales SIVEPAB, el cual, en su fase permanente además de registrar la prevalencia de caries dental y enfermedad Periodontal, generó un apartado para registrar la presencia de fluorosis dental, que permitirá vigilar y detectar cualquier caso de fluorosis, por consiguiente los involucrados con información oportuna generarán acciones como ajustar los rangos de adición de fluoruro a la sal de mesa o a otras fuentes. A continuación se describe una parte de la operación que realizó durante los meses de octubre a diciembre de 2007 en su fase permanente que incluye un reporte sobre la distribución de la fluorosis por grupos de edad.

En la Tabla IX se presentan datos de la Plataforma Única de Vigilancia Epidemiológica, durante los meses de octubre-diciembre de 2007 en relación la distribución de la fluorosis. El tamaño de la muestra la componen 1,142 casos que reporta el SIVEPAB en su fase permanente, distribuidos en 30 estados y en los diferentes grupos de edad.<sup>76</sup>

Tabla IX

Edad	Porcentaje	Edad	Porcentaje
5-9	12.6	40-44	5.5
10-14	21.3	45-49	3.9
15-19	14.6	50-54	3.9
20-24	8.8	55-59	2.5
25-29	8.3	60-64	1,8
30-34	7.1	65 y +	2.7
35-39	6.4		

<sup>76</sup> Gobierno Federal Mexicano. Secretaría de Salud. Sistema para la Vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales (SIVEPAB). Boletín No. 4 octubre-diciembre de 2007.

Se observa una aparente disminución de casos de fluorosis a partir de los 20 años en adelante debido a la pérdida o rehabilitación de los dientes afectados.<sup>76</sup>

### **1.3. El diagnóstico clínico de la fluorosis dental**

Fossaert, define a la vigilancia epidemiológica como el conjunto de actividades que permiten reunir información indispensable para conocer en todo momento la historia natural de la enfermedad y detectar o prevenir cualquier cambio por alteraciones en los factores condicionantes.<sup>2</sup> El diagnóstico clínico debe establecerse mediante la aplicación de un método epidemiológico, el método clínico y auxiliares del diagnóstico.

El diagnóstico, la concentración de la información, y el reporte de la patología se efectúa con base en la clasificación internacional de enfermedades de la OMS vigente.<sup>2</sup>

La fluorosis dental, llamada así por Trendley Dean desde 1934,<sup>77</sup> ha sido un foco de interés en la odontología preventiva para los epidemiólogos de muchas partes del mundo. Sin embargo su diagnóstico ha causado polémica entre diversos investigadores, lo que les ha llevado a recurrir a diferentes métodos de diagnóstico, con la aplicación de diferentes índices, inclusive. Invariablemente del método y del índice de preferencia, el diagnóstico de la fluorosis dental exige un protocolo de calibración confiable para que el examinador considere la diferencia entre otras alteraciones del esmalte.

Para este estudio se utilizó el Índice de Dean modificado y para la recogida de datos se consideraron los dos sextantes anteriores maxilares, por la razón de tener mayor facilidad, por un lado, de acceso clínico y por otro, del acceso fotográfico que se compartió para el manejo adecuado de la población en estudio.

<sup>2</sup> Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F., pp. 178-183.

<sup>76</sup> Gobierno Federal Mexicano. Secretaria de Salud. Sistema para la Vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales (SIVEPAB). Boletín No. 4 octubre-diciembre de 2007.

<sup>77</sup> Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA 1934; 21:1421-6.

### **1-3-1 Los problemas metodológicos en los estudios de fluorosis dental**

#### *A. Selección de la Muestra*

La selección del tamaño de la muestra se llevó a cabo por conveniencia y los sujetos dentro del volumen de estudiantes se seleccionaron al azar. Las variables se apegaron al proceso investigativo; como fueron principalmente el lugar de nacimiento, residencia en la localidad y la edad, además, del género y otras variables. Por lo tanto, los criterios de inclusión y exclusión se respetaron.

#### *B. Necesidad de calibración*

La calibración del examinador asegura la uniformidad en la interpretación y aplicación de los criterios de la enfermedad en cuestión, además que la información sea uniforme y homogénea minimizando las variaciones del examen.

Para lo anterior se efectuó una calibración orientada por un experto internacional y en su fase inicial de este proceso se realiza una revisión y discusión teórica de los códigos y criterios de Dean. Posteriormente se seleccionan aleatoriamente un grupo de estudiantes con las mismas características que exige el estudio para su revisión. El director del estudio realiza las mismas funciones que el examinador, quedando plasmadas en la encuesta o formato para determinar el grado de fluorosis dental. El paso siguiente es analizar y evaluar la concordancia inter e intraexaminador.

Para la valoración de la concordancia se utiliza el porcentaje de concordancia y el test de Kappa que pondera el acuerdo real con el que se produce al azar.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Juan Carlos Llodra-Calvo y cols. Tercer Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en Escolares Andaluces 2001. Junta de Andalucía, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud 2002.

Los valores del test Kappa por Landis y Koch en 1977 que son los siguientes:

- < 0.00 no concordancia
- 0,00 - 0,20 mínima concordancia
- 0.21 - 0,40 ligera concordancia
- 0,41 - 0,60 moderada concordancia
- 0,61 - 0,80 importante concordancia
- 0,81 - 1.00 casi concordancia completa

La OMS recomienda que el porcentaje debe ser como mínimo de 85 a 90 %, <sup>29</sup>

#### La calibración intra examinador

Se recomienda el menor tiempo posible entre los procesos inter e intraexaminador. Por lo tanto, se procedió a un continuo y periódico proceso de valoración durante la fase de campo con exámenes duplicados del 10 % de la población en estudio y se realizaron al principio, a la mitad y al final de la recogida de datos.

#### *C. Problemas que afectan el diagnóstico*

Los problemas pueden ser variados, todo dependerá precisar con exactitud la metodología en los objetivos del estudio a realizar, aun así, se tuvo mucho cuidado en:

- La concentración en lo que se estaba haciendo, sin distraerse
- No olvidar los pasos a seguir durante la fase de campo
- Organizar tiempos y espacios para el desarrollo de las actividades
- Ser responsable y cumplir con lo ya establecido
- Descansar y distraerse en otra actividad durante las entrevistas, para después retomar las mismas

<sup>29</sup> Juan Carlos Llodra-Calvo y col. Tercer Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en Escolares Andaluces 2001. Junta de Andalucía, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud 2002.

Otros cuidados para evitar problemas en el diagnóstico son:

- Que el estudio de concordancia se realice como debe ser.
- Que el examinador interprete bien los criterios.
- Que el intra examinador se apegue al protocolo de investigación.
- Apegarse a los indicadores del porcentaje de acuerdo y al test Kappa.

En el uso de los índices de fluorosis dental, Rozier manifiesta que de 26 publicaciones, usando 78 estudios de poblaciones diferentes con un promedio de aproximadamente 710 casos por estudio, pueden ser sujetas a variabilidad debido al método utilizado en la determinación clínica, así como en las diferencias del examinador al tomar las valoraciones y lo atribuye al secado de los dientes o no, a limpieza de los dientes o no, al tipo de luz que se usó y el uso de criterios de diagnóstico diferencial para distinguir entre el fluoruro y opacidades como lo indican algunos investigadores que no son causadas por fluoruros.<sup>78</sup>

Rozier, reporta como se observa en la tabla X los métodos utilizados para determinar la fluorosis dental como son el secado de los dientes, el tipo de la luz que se usó, el uso de criterios de diagnóstico diferencial para distinguir entre fluorosis y opacidades que se describen

Tabla X. Métodos usados en los estudios de FD por índice de 1980 a 1992.

Método	Categoría	Dean (n=26)	TFI (n=18)	TSFI (n=7)
Secado dental	Gasa/rollos de algodón	-	5	-
	Aire comprimido	-	6	-
	No	6	-	1
	No reportado	20	7	6
Limpieza dental	Cepillado	3	-	-
	Remoción de placa	3	-	-
	Gasa	-	5	-
	Profilaxis	-	1	-
	No reportado	20	12	7

*Continúa...*

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. Adv Dent Res 1994; 8:39–55.

...Continuación

Método	Categoría	Dean (n=26)	TFI (n=18)	TSFI (n=7)
Tipo de luz	Dental	10	4	5
	Natural	10	6	-
	No reportado	6	8	28
Diferencial	No	1	1	-
Criterio de diagnóstico utilizado	Sí	7	1	5
Determinación de la Fiabilidad del examinador	Sí	11	6	4
	No reportado	15	12	3
Número de examinadores	1	18	9	4
	2	4	4	2
	3-4	3	2	1
	No reportado	1	3	-

En la tabla X, junto con el número de estudios proporcionados, las estimaciones de fiabilidad del examinador y el número de examinadores que dirigieron cada estudio.<sup>78</sup>

En los estudios de la tabla X y que utilizaron el índice de Dean, se observa en número mayor para el diagnóstico cómo no reportado el secado de los dientes, la limpieza dental y determinación de la fiabilidad del examinador. Se puede asumir que los dientes se examinaron mojados en casi todos los estudios.<sup>78</sup>

Un examen minucioso debe seguir una noción clara del diagnóstico diferencial como lo indica la Tabla XI con otras opacidades del esmalte:

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39-55.

Tabla XI. Diagnóstico diferencial entre fluorosis y opacidades del esmalte de otro origen

	Fluorosis	Opacidad del esmalte sin fluorosis
Área afectada	Todas las superficies del diente están afectadas	Normalmente limitada a superficies lisas y de extensión limitada
Forma de la lesión	Se asemeja a trazos de línea sombreada. Líneas que se fusionan, con aspecto nublado. En las cúspides y los bordes incisales, imagen de <<cumbre nevada>>	Redonda u oval
Delimitaciones	Distribución difusa sobre toda la superficie del esmalte	Claramente diferenciada del esmalte adyacente
Color	Líneas o manchas blancas, opacas color de tiza; a veces con aspecto marrón	De blanco opaco o amarillo-cremoso a rojizo-naranja en el momento de la erupción
Dientes afectados	Siempre dientes homólogos. Cuanto más tardía sea la erupción, mayor será la afectación (más afectados los premolares y segundos molares que los incisivos y primeros molares)	Lo más común es en superficies labiales de dientes aislados, a veces, homólogos. Cualquier diente puede estar afectado, pero suelen estarlo más los incisivos.

Fuente: Odontología Preventiva y Comunitaria, principios, métodos y aplicación.<sup>79</sup>

<sup>79</sup> Cuenca Sala Emili., Manau Navarro., Serra Majem. 2004 Odontología Preventiva y Comunitaria principios, métodos y aplicación. 2da. Edición, Editorial MASSON, pp. 322-323.



En el manual para el Uso de fluoruros dentales en la República Mexicana, Secretaría de Salud, se localizó un agregado que profundiza en el tema de diagnóstico diferencial con las siguientes características,<sup>80</sup> ver Tabla XII:

Tabla XII

	Fluorosis	Opacidad del esmalte sin fluorosis
Hipoplasia severa	Ninguna. El puntilleo del esmalte no ocurre en las formas leves. La superficie del esmalte tiene apariencia glaseada, es liso a la exploración.	Desde ausentes a graves. La superficie del esmalte puede verse rugosa y áspera al explorar.
Visibilidad	Frecuentemente invisible bajo luz fuerte; más fácilmente detectable con luz tangencial reflejada en la corona del diente.	Se ve más fácilmente bajo luz fuerte en línea visual perpendicular a la superficie del diente.
Distribución	Casi simétrica. La mayoría de los dientes están afectados.	Muy rara vez simétrica. Solo uno o un pequeño número de dientes son afectados.

Fuente: Índice de alteraciones del esmalte (DDE de developmental defects of dental enamel 1989)<sup>80</sup>

La fluorosis dental en dentición temporal, en su forma menos marcada, se manifiesta en los molares, siendo el más afectado el segundo molar. La detección en esta dentición, permite pronosticar su aparición en la dentición permanente con un grado mayor de severidad.

El diente al estar poroso por fluorosis es más susceptible a caries dental, y cuando se presenta fluorosis severa se produce el mayor número de caries, por lo que se recomienda la aplicación de fluoruros tópicos por el profesional, dado que ayudan a la mineralización del esmalte y la dentina.

<sup>80</sup> Manual para el Uso de fluoruros dentales en la República Mexicana, Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades Subdirección de Salud Bucal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de julio de 2003.

El estomatólogo que detecte en su práctica profesional fluorosis dental en menores de 12 años, en grado moderado o severo en 25% de sus pacientes examinados, deberá elaborar reporte de Registro y Notificación Sanitaria y enviarlo a la coordinación del Programa de Salud Bucal en su entidad federativa.<sup>80</sup>

Por lo tanto, es necesario cumplir con los criterios establecidos para llevar a cabo un estudio de investigación epidemiológica y poder así no propiciar problemas que alteren el diagnóstico.

#### *D. Estrategias para mejorar el diagnóstico*

Existe un reporte de trabajo del Grupo II con el nombre de “Strategies for Improving the Assessment of Dental Fluorosis” constituido por: Brian A. Buró, Co-Leader; Steven Levy, Co-Leader; Birgit Animar-Masson; Takaaki Aoba; Ferry Cutress; Pamela K. Den Besten; William S. Driscoll; Wendell Evans; Ole Fejerskov; Herschel S. Horowitz; Albert Kingman; Denis M. O’Mullane; R. Gary Rozier; John W. Stamm; Jaap ten Bosch y Marilyn F. Vine, que describe las Estrategias para Mejorar el Diagnóstico de Fluorosis Dental, el cual consiste en 5 pedimentos con sus respectivas aclaraciones que coadyuvan en el quehacer investigativo.<sup>81</sup>

#### **Pedimento 1: Resumir el estado de la ciencia basándose en las técnicas actuales para la medición de fluorosis dental.**

En la actualidad, el diagnóstico para la fluorosis dental solo es factible clínicamente y se requiere de los índices clínicos empezando por el de Dean 1934. Los índices de fluorosis varían en su sensibilidad y cada caso requiere una cuidadosa consideración.

<sup>80</sup> Manual para el Uso de fluoruros dentales en la República Mexicana, Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades Subdirección de Salud Bucal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de julio de 2003.

<sup>81</sup> Report for Working Group II “Strategies for Improving the Assessment of Dental Fluorosis. Adv. Dent. Res. 1994; 8; 116.

Todos ellos requieren de un diagnóstico diferencial en primera instancia, seguido de la determinación de la gravedad.

El reporte inadecuado de cómo fueron aplicados los índices, la falta de información dificultan la comparación de la prevalencia, muchos principios básicos, como, si los dientes fueron secados o no y el tipo de iluminación usada, son reportes de manera frecuente con detalles insuficientes.

Es necesario que los investigadores reporten todos aquellos detalles de las condiciones de la investigación y de cómo el índice se aplicó.

**Pedimento 2: Resumir el estado de la ciencia a pesar de la posibilidad de que la fluorosis sirva como biomarcador o indicador de los efectos sistémicos por la acumulación de fluoruro.**

La relación entre la lesión en el esmalte con fluoruro y los efectos sistémicos no ha sido establecida por completo. La información disponible está limitada. Reportes recientes de fracturas de cintura en áreas fluoruradas, en relación con las no fluoradas, han traído la atención de la comunidad investigadora dental. Debe ser recordado que la fluorosis dental es solo un indicador de la exposición de flúor durante el desarrollo dental, no durante la adolescencia o la edad adulta. Más investigaciones son necesarias para relacionar la fluorosis en el individuo a la cantidad de fluoruro total en todo el cuerpo.

**Pedimento 3: Identificar los huecos en el conocimiento o la metodología de evaluación necesarios para mejorar las técnicas actuales de la fluorosis dental, explorar accesos alternos para medir la condición y evaluar la posibilidad de fluorosis dental sirva como biomarcador o indicador de efectos sistémicos en la acumulación de flúor.**

El grupo acordó que alguna forma objetiva de medición de la fluorosis dental es deseable para alejarse de los caprichos potenciales del juicio clínico. Sin embargo, no existe un método así en la actualidad, solo los considerados de base ligera para cuantificar la gravedad. Es importante mencionar que las

técnicas registran la porosidad en el esmalte, lo cual puede ocurrir por muchas causas fuera de la fluorosis dental.

**Pedimento 4: Identificar la existencia u obstáculos potenciales que dificultan el progreso en la investigación.**

La ausencia de una satisfacción, universal, de definición del caso de la fluorosis fue identificada como obstáculo. No solo el grupo no proporciono una definición del caso si no que también tuvo problemas si la definición debe depender del índice utilizado e ser independiente, inclusive de que si se debe incluir hasta la forma más suave de fluorosis o las más notables. La cuestión del tema en el caso de la definición de la fluorosis requiere más atención de manera considerable.

**PEDIMENTO 5: Desarrollar recomendaciones para investigaciones futuras.**

- Se requieren estudios en todos los aspectos de los efectos de la ingesta de flúor en la amelogénesis.
- Se requiere más conocimiento sin importar las dinámicas del flúor en los tejidos dentales.
- Se requieren normas populares para el contenido de flúor en tejidos dentales, en relación con la apariencia clínica de fluorosis dental.
- Se requiere de estudios continuos sin importar la validez y comparación de índices actuales.
- Realizar más estudios sin importar el desarrollo de fuentes ligeras y posibles biomarcadores químicos, como adjuntos a los diagnósticos clínicos de fluorosis.
- Se requiere el conocimiento, sin importar la percepción pública y el grado relativo de fluorosis.

Existen hipoplasias del esmalte que pudieran confundir al examinador, si bien el desarrollo defectuoso o incompleto de un tejido, estructura u órgano es causado por diferentes factores, por consiguiente es necesario que el examinador identifique la hipoplasia causada por el flúor. La hipoplasia del

esmalte se define como un defecto del desarrollo de los tejidos duros del diente que ocurre antes de la erupción y como resultado de un trastorno en la formación del esmalte y estas pueden ser:

- Hipoplasia por sífilis congénita
- Hipoplasia por infección local (exantema)
- Hipoplasia por deficiencias nutricionales
- Hipoplasia por hipocalcemia
- Hipoplasia por medicamentos
- Hipoplasia por lesión al nacer
- Hipoplasia por fluoruro

### **1-3-2 Índices clínicos más utilizados en fluorosis dental**

Los índices son un elemento importante en los estudios epidemiológicos de prevalencia e incidencia de fluorosis dental. Debido a ello, se han desarrollado diversos índices para determinar los grados de severidad. El índice de Dean, el índice TFI y el índice TSIF pueden utilizarse para los estudios de prevalencia, particularmente en aquellos niveles menores a 5 ppm de concentración de flúor. Sin embargo, la mayoría de los estudios se basan en uno de los índices de Dean, por su facilidad (Rozier, 1994).<sup>78</sup>

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994; 8:39–55.

En la Tabla XIII se describen algunos índices utilizados para diagnosticar la fluorosis dental.

Tabla XIII

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
1934	Dean	Índice de Dean	7	Ordinal
1942	Dean	Índice Dean modificado	6	Ordinal
1942	Dean	IFC: Índice de Fluorosis dental para la comunidad	6	Ponderación de los dos dientes más afectados
1978	Thylstru and Fejerskov	TFI: Índice de Thylstrup and Fejerskov	10	Ordinal revisando todas las superficies del diente
1988	Fejerskov	TFI: modificado	10 Evaluación de las superficies labiales	Escala de incremento de fluorosis severa
1984	Horowitz	TSIF: Índice de Fluorosis de estética de diente	8	Aspectos estéticos
1989	Clarkson y O'Mullane	DDE: Índice de Defectos de Desarrollo del Esmalte	9	Estudio epidemiológico para el aspecto, amplitud, localización
1990	Pendrys	FRI: Índice de Riesgo de Fluorosis	6	Tiempo de exposición al fluoruro

Adaptado de Pontigo-Loyola, A. P.<sup>82</sup>

<sup>82</sup> Pontigo-Loyola A.Patricia. Presentación en power-point en red Diagnóstico epidemiológico. Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.

Los índices son una herramienta importante para medir las manifestaciones clínicas de la fluorosis dental. De hecho, se han desarrollado numerosos índices para determinar la prevalencia y severidad. Sin embargo, la mayoría de los estudios se basan en uno de los índices de Dean., (Rozier, 1994).<sup>78</sup>

#### A. ÍNDICE DE DEAN

Trendley Dean desarrolló, en 1934, un sistema de clasificación para la medición de la prevalencia y severidad de las manchas en el esmalte basado en varias categorías o criterios. En la primera descripción del índice incluyó una escala ordinal de acuerdo con el grado de severidad sin utilizar números, Normal, Cuestionable, Muy leve, Leve, Moderada, Moderadamente severa y Severa (Dean, 1934).<sup>78</sup>

Sabieha y Rock (1998), describen las diferentes clasificaciones que han sido propuestas desde entonces para determinar la prevalencia de fluorosis dental, las cuales recaen en dos grupos principales, según mencionan: “los que se basan en la etiología y los que registran todos los defectos observados en el esmalte”. Dean tuvo interés en la interrelación caries-opacidades del esmalte-fluor en el agua de consumo; de tal modo, el original Índice de Dean fue diseñado con siete categorías desde “normal” a “severa”, de acuerdo con las coloraciones del esmalte observadas en sus estudios en áreas con alto nivel natural de fluoruro. No se incluía la hipoplasia causada por algo más que no fuera la fluorosis. Esos defectos se ubicaban en la categoría “normal”.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82–7.

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

No obstante, Zimmerman causó confusión por dividir la categoría “cuestionable” dentro de “idiopática” y “fluorosis cuestionable” en 1954. Lo anterior fue utilizado para describir la opacidad asimétrica y la descripción fue reservada para las estrías blancas horizontales, distribuidas cronológicamente y por consiguiente simétricas.

En 1978, Eklund hizo la modificación más reciente al Índice de Dean separando la categoría “severa” en dos categorías con el objeto de proveer mayor precisión al diagnosticar la fluorosis severa.

Dean creó la categoría “cuestionable” para cuando hubiera duda entre la opacidad “normal” y la “muy leve” (Sabieha y Rock, 1998).<sup>78</sup>

El Índice de Dean fue modificado varias veces, incluso por sus autores, en un intento de mejorar el uso y la exactitud; por esta razón, en 1942 se presentó con seis categorías, cada una con un valor numérico desde el cero hasta el cinco: 0 (sano), 1 (cuestionable), 2 (muy leve), 3 (leve), 4 (moderado), 5 (severo).

El índice de Dean es fuertemente criticado, aun así no deja de ser un instrumento de uso fácil, sencillo y de gran utilidad. Se menciona que la unidad de medición es la persona, que los criterios son inciertos para algunas categorías, más aun, que carecen de sensibilidad particularmente para la fluorosis severo, también, la forma en que se resumen y se reportan los datos.

Para el año de 1942 el índice sufrió modificaciones, por lo tanto, durante la trayectoria de las investigaciones de Dean sus observaciones se extendían a zonas no endémicas causando modificaciones en el sistema de clasificación (Dean y Elvove, 1937). Tales como en las categorías “ligeramente severo” y “severas” quedando en una sola categoría de “severo” y solo en 6 categorías.

47

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82–7.



Además, la categoría de “cuestionable” usada para la segunda categoría ha creado confusión y si el uso de este término represento incertidumbre (duda) de los efectos del fluoruro al esmalte en bajos niveles de exposición, dificultad en el diagnóstico o la creencia de que no era de preocupación en la estética, no merecía ser considerado en el índice.

Por consiguiente Dean considero los casos cuestionables (dudosos) como una señal positiva de fluorosis cuando se encontraban casos bien definidos en una población. Los seguidores en el uso de este índice, la categoría cuestionable fue aceptado en la categoría para “muy leve”.<sup>78</sup>

Por lo anterior, el índice de Dean para este estudio y de acuerdo con la OMS, quedo en 6 códigos de la siguiente manera:

- Normal (sano). La superficie del esmalte es suave, brillante y de color blanco-crema, pálido translúcido. ( código o nivel 0)
- Muy leve. Pequeñas zonas opacas blancas como el papel, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie dental labial. (código o nivel 1)
- Leve. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 1 pero abarca menos del 50% de las superficies. (código o nivel 2)
- Moderado. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente al código 2, abarca el 50% o más de las superficies dentales. (código o nivel 3)
- Severo. La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. El diente presenta un aspecto corroído y manchas de color café. (código o nivel 4)
- Excluido. Se clasifica 5 ó 9 cuando el diente: no esté presente, o cuando se presente menos de un tercio erupcionado, inclusive cuando presente otras alteraciones como amelogénesis imperfecta, restauraciones, prótesis fija, fracturas o dientes primarios.

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

El índice de Dean es el más recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS,1987).

## B. INDICE DE THYLSTRUP Y FEJERSKOV (TFI)

Con la finalidad de mejorar y expandir los conceptos originales de Dean; Thylstrup y Fejerskov desarrollaron su índice TFI (Fwejerskov et al., 1988). Todo inclinaba por mejorar la clasificación para el registro en los cambios del esmalte en poblaciones donde el fluoruro en el agua potable era superior a los estudiados por Dean. La escala de clasificación corresponde a los cambios histológicos que ocurren debido a la fluorosis dental (Thylstrup y Fejerskov, 1978), a las concentraciones del ion flúor en el esmalte (Richards et al. 1989), y las superficies a revisar que comprendían las lisas y oclusales. Además en este índice no existe la categoría cuestionable.<sup>78</sup>

Fue modificado para examinar sólo las superficies labiales y poder así cubrir, de una manera bastante comprensiva, la escala de incremento de fluorosis severa.

Para el año de 1988, el revisar solo las superficies labiales se había convertido en un procedimiento recomendado, por ello, se desarrollo el criterio modificado (Fejerskov et al., 1988). El fundamento que apoyo esta determinación fue que las superficies oclusales sufrían un desgaste que podía modificar su valoración lo más exacta posible. Además en el índice TFI los dientes deben de limpiarse y secarse antes del examen.

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

Se utiliza una escala de 10 puntos:

Códigos y Criterios del diagnóstico de fluorosis dental según el índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI, 1978)

---

Código	Criterio (aparición clínica)
0	Traslucencia normal del esmalte después de secado
1	Líneas finas opacas sobre toda la superficie del diente que corresponden a las periquematías. En algunos casos, se aprecia un leve aspecto de <<cumbre nevada>> en bordes incisales o cúspides
2	Las líneas opacas son más pronunciadas y en ocasiones se fusionan para formar áreas <<nubosas>> esparcidas por la superficie del diente. Frecuente efecto de <<cumbre nevada>> en bordes incisales o cúspides
3	Las líneas se fusionan y forman áreas opacas que se extienden por la mayor parte de la superficie del diente. Entre estas áreas se pueden ver también líneas opacas.
4	Toda la superficie del diente muestra una marcada opacidad o presenta un aspecto de tiza. Las partes expuestas a la atrición aparecen menos afectadas.
5	Toda la superficie del diente es opaca, con pérdida localizada de esmalte en hoyos de menos de 2 mm de diámetro.
6	Se ven pequeños hoyos frecuentemente fusionados, sobre el esmalte opaco, formando bandas de menos de 2 mm de profundidad. Se incluyen también las superficies donde ha habido una pérdida del borde cuspeado con el resultado de una pérdida de dimensión vertical inferior a 2 mm.
7	Pérdida de la parte más externa del esmalte en áreas irregulares que suponen menos de la mitad total de la superficie. La pérdida del esmalte afecta a más de la mitad de la superficie. El esmalte que queda es opaco.
8	La pérdida de la mayor parte del esmalte supone un cambio de la forma anatómica del diente. A veces se observa un borde de esmalte opaco en el área cervical.

---

Fuente: Odontología Preventiva y Comunitaria, principios, métodos y aplicación.<sup>79</sup>

<sup>79</sup> Cuenca Sala Emili., Manau Navarro., Serra Majem. 2004 Odontología Prev. y Comunitaria principios, métodos y aplicación. 2da. Edición, Editorial MASSON, pp. 322-323

## C. ÍNDICE DE FLUOROSIS POR SUPERFICIES DENTALES (TSIF)

Horowitz y colaboradores plantean que este índice:

- no permite establecer diferencias de severidad entre las superficies dentales de un mismo diente.
- no existe el criterio dudoso o cuestionable por ser difícil de interpretar
- no tiene sensibilidad en zonas donde la concentración de fluoruro en el agua de consumo es muy elevada

Este índice presenta 7 categorías:

### Códigos y Criterios del diagnóstico de fluorosis dental según el Índice de Horowitz (TSIF, 1978)

Código	Criterio (aparición clínica)
0	El esmalte no muestra evidencia de fluorosis.
1	El esmalte presenta evidencia definitiva de fluorosis en áreas con moteado de color blanquecino que cubre menos de 1/3 de la superficie visible del esmalte. Esta categoría incluye la fluorosis confinada a los bordes de las cúspides de los dientes posteriores.
2	Moteado blanquecino que cubre por lo menos 1/3 del total de la superficie visible pero menos de 2/3.
3	Moteado blanquecino 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	Discreta perforación o punteado existe en el esmalte. Esta perforación o punteado se define como un defecto físico definido en la superficie del esmalte con un piso o fondo rugoso con

paredes intactas. El área afectada usualmente difiere en color con el esmalte que le rodea.

- 6 Existe discreto punteado y frecuencia del esmalte intacta.
- 7 El punteado o perforado es continuo. Pueden haberse perdido grandes áreas de esmalte y la anatomía alterada. Una mancha marrón oscura está presente.

Estos criterios se aplican a las superficies visibles que no se encuentren restauradas y de cada diente presente que por lo menos tenga una superficie completamente erupcionada. Para los dientes anteriores se examinan las superficies vestibulares y linguales o palatinas y en dientes posteriores, las superficies oclusales, vestibulares y linguales o palatinas.

Rozier 1994, agrega en sus comentarios que con el uso de del TSIF, la fiabilidad del examinador puede crear más preocupación que con el índice de Dean y el TFI modificado por el número grande de valoraciones por hacerse. Las superficies linguales son más difíciles de visualizar que las labiales.

El acuerdo se avaluó para el total y el máximo valor para todas las superficies del diente combinadas, y para las superficies labiales de los seis dientes anteriores maxilares. Los valores Kappa presentaron 0.35 para todos los dientes y 0.54 para los dientes anteriores, indicando dificultad al lograr un nivel aceptable de acuerdo para todos los dientes.<sup>78</sup>

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

#### D. ÍNDICE DE RIESGO DE FLUOROSIS (FRI)

En todos los estudios de la asociación entre la exposición al fluoruro y fluorosis, es importante relacionar el tiempo de exposición estrechamente al periodo en que el esmalte está en riesgo.

Este índice se diseñó para dirigirse al problema de unión y para responder al modelo actual de la exposición de fluoruro en niños. El rasgo del FRI es que cada diente es dividido en zonas que corresponden a la edad en que empezaron el desarrollo. Y estas zonas son sombreadas.

Las áreas de la superficie del esmalte que comienzan su formación durante el primer año de vida y los que comienzan su formación entre el tercer y sexto año de vida son identificados y codificados por separado. Los dientes permanentes son codificados en cuatro zonas desde el borde incisal y/u oclusal hasta el margen gingival, excluyendo los terceros molares. 1) Desde el borde incisal, superficie oclusal hasta un milímetro de la superficie lisa. 2) Tercio incisal/oclusal de la superficie bucal. 3) Tercio medio de la superficie bucal. 4) Tercio cervical de la superficie bucal.<sup>78</sup>

El FRI trabaja con 6 códigos: 0 Negativo, 1 Cuestionable, 2 Positivo apacible a moderado, 3 Positivo severo, 7 Opacidad de no fluoruro, 9 Excluido.

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

## Códigos y Criterios del diagnóstico de fluorosis dental según el Índice de Riesgo de Fluorosis de Pendrys (FRI, 1989)

---

Código	Criterio (aparición clínica)
0	Cuando no hay ninguna señal de fluorosis en el esmalte
1	Cualquier zona de la superficie que es cuestionable (manchas blancas, estriaciones o defectos que cubren 50% o menos de la zona de la superficie).
2	Cualquier zona de la superficie se cataloga positivo cuando más del 50% presenta estriaciones blancas-pergamino. El borde incisal y la superficie oclusal serán positivo si más del 50% de esa superficie son marcadas por el recubrimiento coronario nevado típico de fluorosis del esmalte.
3	Se considerara positivo severo si más del 50% presenta pequeñas depresiones, fosas, manchas y deformidades.
7	Cualquier superficie que presente opacidades que parecen no ser hechas por fluoruro.
9	Se considera excluido cuando la superficie dental no es adecuadamente visible, ya sea por erupción incompleta, aparatología de ortodoncia, superficies empastadas o restauradas, placa gruesa o muy destruidas.

### E. Índice de Fluorosis Comunitario de Dean (IFC, 1942)

Este índice está orientado a la administración de la salud pública y en la Tabla XIV se presenta la clasificación e interpretación de los datos obtenidos que marcan la severidad, y el resultado se interpreta de la siguiente forma: "0.4 o menos no es motivo de preocupación desde el punto de vista del esmalte moteado en sí; pero cuando pasa de 0.6 empieza a constituir un problema de salud pública que justifica una creciente atención".

Para obtener el índice Comunitario de Fluorosis (ICF), se calcula la media aritmética de los criterios atribuidos a cada sujeto con los valores que se le asignan a cada diente (que son muy similares a los que aplican los autores), y a su ponderación correspondiente.

Tabla XIV. Índice Comunitario de Fluorosis (ICF)

Índice	Clasificación	Interpretación
0.0 a 0.4 0.4 a 0.6	Negativo Zona libre	Desde el punto de vista de la Salud el índice de fluorosis dental se considera sin importancia
0.6 a 1.0 1.0 a 2.0 2.0 a 3.0 3.0 a 4.0	Leve Medio Grave Muy Grave	Se recomienda la remoción del exceso de fluoruros en el agua

Fórmula: 
$$\frac{\sum (fg)}{N}$$
 Donde: f= frecuencia  
fg= frecuencia por grado  
N= Número total de sujetos.  
 $\Sigma$ = sumatoria

En 1977, Curzon y Spector propusieron otro método para dividir los defectos en esmalte en tres tipos importantes: manchas, opacidades, y pigmentación. Las manchas fueron descritas en una escala de seis puntos basada en el Índice de Dean, con la presencia de líneas blancas siendo una importante característica. Las manchas blancas opacas, fueron incluidas en la opacidad. Contradictorio a Dean, otros investigadores creían que un índice no debería basarse en presunciones etiológicas ya que la etiología de los defectos es variada. Una escalada de buenos propósitos para mejorar los índices se han desarrollado desde entonces. Debido a esto, se registran todo tipo de opacidades, su forma y su posición (Sabieha y Rock, 1998).<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82-7.



Al-Alousi clasificó las opacidades del esmalte alfabéticamente para que el puntaje no fuera un promedio. Por otra parte el método de Suckling dividía las lesiones desde, internas, a externas y de ambas. El índice de Murray y Shaw estaba basado por lo tanto en el de Young y Al-Alousi con la modificación principal que las superficies oclusales y palatinas eran examinadas además de la bucal y labial (Sabieha y Rock, 1998).<sup>47</sup>

La falta de una clasificación de defectos del esmalte aceptada internacionalmente y la confusión de los índices llevó a un grupo de la Comisión de Salud Oral y Epidemiología de la Federación Dental Internacional (FDI) a proponer un nuevo índice. El Índice de Desarrollo de Defectos del Esmalte (DDE) Las expectativas puestas en el índice DDE eran proporcionar un sistema efectivo y fácil de usar terminología estandarizada en estudios grandes. Desafortunadamente en primera versión el nuevo índice fue más bien complicado y difícil de analizar y presentar resultados de una cantidad masiva de información obtenida (Nun, 1993; Sabieha y Rock, 1998).

#### F) Índice de Defectos de Desarrollo del Esmalte (DDE) modificado

Clarkson y cols (1989) modificaron y simplificaron la versión del índice DDE con el fin de lograr sus objetivos particulares en estudios realizados en Cork y Manchester; convencidos de que el índice debe ser utilizado de una manera flexible dependiendo de los objetivos del estudio.<sup>84</sup>

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82-7.

<sup>84</sup> Clarkson J, O'Mullane D. A modified DDE index for use in epidemiological studies of enamel defects. *J Dent Res* 1989;68:445-50.

Para la detección de las alteraciones de opacidades/hipoplasia del esmalte, se utiliza el índice de Defectos de Desarrollo del Esmalte (DDE) modificado.<sup>85</sup>

En la Tabla XV se aprecia el código y los criterios de las anomalías del esmalte que se clasifican en tres tipos: en su aspecto, su amplitud, localización en la superficie de los dientes y distribución en la dentadura.

Tabla XV

Código		Criterios
0	Normal	Si el diente no presenta sin ninguna alteración
1	Opacidad delimitada	Es un esmalte de espesor normal y de superficie intacta, se observa una alteración de la translucidez del esmalta, de grado variable. Queda delimitada respecto al esmalte adyacente normal por un borde neto y claro, y puede ser blanca o de color crema, amarillo o pardo.
2	Opacidad difusa	Comprende la alteración de la translucidez del esmalte, de grado variable y de aspecto blanco. No existe limite 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 a la superficie del esmalte y que 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 (2mm como máximo).
		c) Ausencia parcial o total del esmalte en una superficie considerable de la dentina. El esmalte afectado puede ser translúcido u opaco.

Continúa...

<sup>85</sup> Informes de Salud. Dirección General de Salt Pública. Facultad de Medicina I Odontología Universidad de Valencia. Estudio de salud bucodental en la comunidad Valenciana. No. 47; p. 51-53;1998.

...Continuación

Código		Criterios
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	

Examen clínico.

Deben examinarse 10 dientes indicadores por las superficies bucales y codificarlos en el apartado correspondiente. La falta de un diente, se anota código 9 en la casilla correspondiente.

	14	13	12	11	21	22	23	24	
46									36

Se debe revisar la superficie del diente desde los bordes incisales y puntas de las cúspides hasta el margen gingival y desde la cara mesial a la distal. Si hay duda en zonas tales como los hoyos hipoplásicos, éstos deben observarse con la sonda Periodontal para estar seguros. Es preciso eliminar placa gruesa o depósito de alimento y examinar los dientes mientras están húmedos.<sup>85</sup>

En la diferenciación de las opacidades del esmalte y otras modificaciones se debe prestar atención en: a) las manchas blancas por caries, b) los rebordes blancos de las cúspides y los márgenes en los dientes premolares y molares y a veces en los incisivos laterales.

<sup>85</sup> Informes de Salud. Dirección General de Salud Pública. Facultad de Medicina I Odontología Universidad de Valencia. Estudio de salud bucodental en la comunidad Valenciana. No. 47; p. 51-53;1998.

Una superficie dental con una sola alteración de menos de 1mm de diámetro debe clasificarse con cero. Cualquier alteración que no pueda clasificarse con facilidad en uno de los tres tipos básicos, se incluirá en el código 4 "Otros defectos".

Si más de las dos terceras partes de una superficie dental esta restaurada, muy cariada o fracturada, no deben considerarse y se codifica con 9 "No registrado".<sup>85</sup>

<sup>85</sup> Informes de Salud. Dirección General de Salt Pública. Facultad de Medicina I Odontología Universidad de Valencia. Estudio de salud bucodental en la comunidad Valenciana. No. 47; p. 51-53; 1998.

2

# JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

## Justificación

Por los estudios realizados de la Secretaria de Salud se conoce en nuestra entidad de Mexicali y el Estado de Baja California las estadísticas de esta enfermedad en niños estudiantes de 6 a 10 años de edad y de 12 y 15 años de edad,<sup>86</sup> pero no de San Felipe (Baja California) ni de Puerto Peñasco, (Sonora). Por lo tanto, es necesario conocer en estas entidades endémicas su prevalencia de fluorosis dental como problema de salud pública.

Uno de los aspectos considerados en los Planes de Desarrollo del país y de las universidades, es el fortalecimiento de las actividades de Primer Nivel de Salud y para ello es de suma importancia conocer la epidemiología de las alteraciones bucales. En este sentido las universidades, como muchas otras de educación superior, han vinculado esfuerzos en apoyo a programas para la búsqueda de soluciones a los problemas que afectan a la población mexicana.

Los resultados de la prevalencia de fluorosis dental y los datos de la calidad del agua en relación con la concentración de flúor en el agua de consumo humano, proporcionarán por primera vez el cuadro epidemiológico de la fluorosis dental en estas comunidades y serán bases para el planteamiento de futuras investigaciones. Así mismo proporcionará información para una mejor comprensión del problema en los jóvenes en San Felipe y Puerto Peñasco que permitan la búsqueda de soluciones a este tipo de padecimiento, como, el consumo de sal, dentífricos, gotas, antisépticos con flúor, inclusive las aplicaciones tópicas de este elemento por el Cirujano dentista.

<sup>86</sup> Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California, resultados de la Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental, realizada en el estado de Baja California 1997. Presentado a la OPS en julio de 2001.

# Objetivos

## General

Determinar la prevalencia clínica de fluorosis dental a los 12 y 15 años de edad en Puerto Peñasco (Sonora) y San Felipe (Baja California).

## Específicos

- Determinar la distribución en los distintos códigos del índice de Dean a los 12 y 15 años de edad
- Determinar el Índice de Fluorosis Comunitario (IFC) a los 12 y 15 años de edad
- Determinar los valores del ion flúor en la red de agua de consumo humano.
- Analizar la prevalencia de fluorosis en función del género, el nivel socio-económico y localidad a los 12 y 15 años de edad.

3

# Material y Método



### **3. Material y método**

#### **3.1. Diseño del estudio**

Descriptivo, explicativo, transversal, observacional.

#### **3.2. Universo y muestra**

- Con respecto a los pozos de abastecimiento de agua lo constituyeron la totalidad de los pozos que abastecen a cada una de las entidades, San Felipe y Puerto Peñasco.
- Con respecto a la muestra, se ha seleccionado por conveniencia, un total de 600 jóvenes escolares: 150 de 12 años y 150 de 15 años de edad para cada entidad geográfica. Población que se localiza inscrita en las escuelas primarias (sexto grado), secundarias (tercer año) y preparatorias (bachilleres de primer año).
- El universo de escuelas primarias, secundarias y preparatorias se incluirán todas de las dos entidades, donde se encuentran los jóvenes de 12 y 15 años de edad.
- Con las listas de asistencia se seleccionaran a los alumnos al azar y de aquellos que no quieran participar se seleccionaran otros de la misma forma.

#### **3.3. Criterios de selección**

Criterios de inclusión

- Estudiantes de 12 y 15 años de edad cumplidos de las dos entidades endémicas que asistan el día de la encuesta y quieran participar.
- Población en estudio que hayan residido desde el nacimiento en la localidad específica sin haber cambiado de entidad.
- Que tengan la autorización de sus padres o tutores

Criterios de exclusión

Jóvenes que presenten:

- Alteraciones sistémicas con repercusión bucal
- Dientes supernumerarios
- Dientes primarios
- Dientes con aparatología ortodóntica o protésica

- Dientes con restauraciones de resina
- Dientes fracturados de más de un tercio de la superficie
- Dientes que tengan igual o menos de un tercio erupcionado o visible.

#### Criterios de eliminación

- Jóvenes que se nieguen a participar en el estudio
- Jóvenes previamente seleccionados que no asistan el día de la encuesta y serán sustituidos por otro joven que cumpla con las características de inclusión.
- Cuando se detecte información falsa o incompleta

### **3.4. Variables del estudio**

#### Variable dependiente

- Fluorosis dental

#### Variables independientes

- Género
- Edad del sujeto
- Lugar de residencia
- Concentración de fluoruro en el agua de consumo humano
- Nivel socioeconómico

#### **3.4.1. Definición y Operacionalización de las variables**

- Fluorosis. Es una hipomineralización del esmalte por alta ingesta de fluoruro durante la fase de calcificación del diente, caracterizado por color o estrías blancas opacas hasta pardusca marrón.

De acuerdo con la OMS, los grados de severidad de la fluorosis dental con respecto al índice de Dean se describe como:

Condición	Código
Normal	0
Muy leve	1
Leve	2
Moderado	3
Severo	4
Excluido	5

- Género. Par observar el comportamiento de la prevalencia de fluorosis dental en varones y mujeres y poder inferir de ellos.
- Indicadores de fluorosis. Aquí se describirán por número los dientes que fueron afectados por el proceso de la fluorosis dental. Se examinaron las superficies labiales de los dientes 13, 12, 11, 21, 22 y 23.
- Jóvenes sanos. Conocer la cantidad de jóvenes que no presentan esta alteración.
- Jóvenes enfermos. Conocer la cantidad de jóvenes que presentan esta patología.
- Dientes enfermos. Conocer la cantidad y porcentaje de dientes en general que presentan fluorosis por edad y género.
- Dientes sanos. Conocer la cantidad y porcentaje de dientes en general que no presentan fluorosis por edad y género.
- Lugar de residencia. Conocer las diferencias de la población en estudio de cada entidad y por edad.
- Usa dentífrico. Conocer si utilizan pasta dental o no.
- Nombre del dentífrico. Conocer que dentífricos más utilizan.
- Agua de consumo desde el nacimiento. Conocer de donde proviene el agua de consumo desde su nacimiento.
- Agua de consumo actualmente. Conocer de donde proviene el agua de consumo actualmente.
- Motivo que no toma agua de la llave.
- Agua que utiliza al cepillar sus dientes.
- Agua que utiliza Mamá para los alimentos
- Agua que el niño ve que utiliza su Mamá para los alimentos

### 3.4.2 Nivel Socio Económico

## Clasificación internacional para valorar el nivel socioeconómico.<sup>87</sup>

NIVEL 1. Alto ejecutivo (gerente general) de empresa grande, directores de grandes empresas, empresarios de empresas medianas y grandes, profesionales independientes de gran prestigio. Además, gobernadores y alcaldes.

NIVEL 2. Ejecutivo medio (gerente, subgerente), gerente general de empresa media o pequeña, profesional independiente de carreras tradicionales (abogado, médico, arquitecto, ingeniero, etc.), profesor de Universidad.

NIVEL 3. Obrero calificado, capataz, microempresario (kiosco, taxi, comercio menor), chofer de autobús, empleado administrativo medio y bajo, vendedor, secretaria, jefe de sección, técnico especializado, personal de enfermería, profesional independiente de carreras técnicas (contador, analista de sistemas, diseñador, músico) fuerzas del orden público, bombero, profesor de primaria o secundaria.

NIVEL 4. Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio domestico, trabajo agrario no calificado.

NIVEL 5. Trabajos menores ocasionales e informales (lavado, aseo, servicio doméstico ocasional, cuidador de autos, venta ambulante).

NIVEL 9. Jubilados, pensionados, desocupados, se ignora.

### Consideraciones éticas

El presente estudio fue de acuerdo con los lineamientos que en materia de investigación y cuestiones éticas se encuentran aceptados en las normas establecidas en la declaración de Helsinki (1964), revisada en Tokio en 1975, en Venecia en 1983 y en Hong Kong en 1989, así como el artículo 13 de la Ley General de Salud en México.

<sup>87</sup> Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología y de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. Una propuesta de medida de la clase social. Atención primaria 2000:25; 350-363.

### 3.5. Calibración del encuestador

Para el análisis de la concordancia y reproducibilidad de los resultados, se han seguido las recomendaciones de la OMS publicadas en el manual Calibration of examiners for oral health epidemiological Survey.<sup>88</sup>

### **3.5.1. Concordancia íter observador**

El análisis de concordancia del observador se llevo a cabo a través de una jornada de calibración en la que participo el doctorando y un observador de referencia (JCL) previamente calibrado en la O.M.S. Para ello se organizo una fase teórica en la que se repasaron los distintos códigos del índice de Dean, los criterios diagnósticos, y la metodología general de recogida de datos. Para facilitar la comprensión de los criterios diagnósticos se recurrió a imágenes clínicas reales de diferentes grados de fluorosis dental.

Posteriormente se procedió a la doble exploración de un grupo de adolescentes (n=35), al objeto de obtener las cifras de concordancia con respecto al observador de referencia.

De esta manera se obtuvo un porcentaje de concordancia simple del 84% y un test de kappa de 0.66, valor que debe ser considerado como grado de concordancia sustancial en base a la escala de Landis y Koch.<sup>89</sup>

### **3.5.2. Concordancia intra observador**

Para la medición de este parámetro, se repitieron las exploraciones en el 10% de la muestra (n=60) obteniendo un porcentaje de concordancia simple del 89%.

<sup>88</sup> Calibration of examiners for Oral Health Epidemiological Surveys. W.H.O. ORH/EIS/EPID. 93.1, Geneva, 1993.

<sup>89</sup> LANDIS JR, KOCH GG. The measurement of Observer agreement for categorical data. Biometrics 1977; 33: 159-74.

### **3.6. Recogida de datos**

Previo autorización y registro del protocolo por la Universidad de Granada y la aceptación por las autoridades de la Secretaria de Educación de cada entidad federativa, se inició la fase de campo.

Para la recolección de datos se tomó como base la metodología de la OMS encargada de la salud oral. Los datos de la población en estudio y los grados de severidad de la fluorosis fueron registrados en una ficha (anexo 1 y 2) del apartado de Fluorosis Dental a través del Índice de Dean (WHO. Oral Health Survey. 4th Edition; 1997. Geneva, WHO).

La muestra seleccionada, ha sido la misma para obtener la prevalencia de fluorosis con observación fotográfica, por un investigador B y la prevalencia de fluorosis con observación clínica por un investigador A, del presente estudio.

En los centros escolares se solicitó el apoyo de los profesores para la realización del estudio y por medio de los escolares se obtuvo el consentimiento de los padres para la participación en el estudio (Anexo 5).

Para ello, el procedimiento fue: la selección aleatoria con las listas de asistencia de los escolares a través de una enfermera de cada centro educativo; la entrevista para el llenado de los cuestionarios, aplicados por el investigador A; el autocepillado dental previa explicación del mismo con cepillo nuevo y dentífrico después del llenado de la encuesta; y, la sesión clínica por el investigador A, con el registro de los datos correspondientes en el cuestionario.

Para la recogida de datos fueron considerados dentro de los sextantes anteriores maxilares, por razón de tener mayor facilidad de acceso, tanto clínico como fotográfico.

Se solicitó a los centros de educación primaria y de educación secundaria, donde se localiza la población de interés de 12 y 15 años de edad, espacios cerrados por la cuestión climática para la realización del estudio.

Una vez obtenida su aprobación, con base en la relación de los escolares que cumplan con los requisitos de inclusión, se les entregó la carta de Consentimiento Bajo Información (Anexo 5) para que la lleven a sus padres. Esta actividad se realizó el primer día de estancia en cada localidad,

en todos los planteles que previamente hayan respondido positivamente por vía telefónica para realizar el estudio; y el segundo y tercer día se recolectaron las cartas que firmaron.

El espacio solicitado y autorizado se adecuó, ya sea en la biblioteca o en la sala de usos múltiples, un área para la observación clínica que consistía en dos mesas para los materiales (pasta dental, cepillos dentales, formatos, lápices y otra para abatelenguas, lámpara frontal, además, de una silla alta cerca de la pared para apoyar la cabeza del escolar.

Se tuvo en cuenta la lejanía del toma corriente; para ello se utilizó una extensión eléctrica para la lámpara frontal, y se cubrió con cinta adhesiva el cable sobre en el piso, para evitar accidentes al paso de los niños.

Se trabajó con grupos pequeños de cinco en cinco con el fin de:

- 1, aprovechar la retroalimentación del proceso entre los sujetos de estudio;
- 2, cuidar la seguridad legal de los investigadores; y
- 3, al término de la revisión clínica, el escolar se envió a su salón de clases para que el profesor envíe al siguiente alumno que fue seleccionado de la lista (identificado al inicio de la jornada).

Se impidió el acercamiento de más escolares para evitar el desorden y las burlas.

Se procedió al llamado de los participantes, en forma ordenada y sistemática para no afectar el ritmo de las actividades escolares. El examen clínico en los participantes se realizó en condiciones de luz artificial directa a la cavidad bucal con lámpara, PHYSICIANS HEADLIGHT No. 46003 marca Welch Allyn, SKANEATELES FALLS, N.Y., U.S.A. 13153 Con el apoyo de un alumno de la facultad de odontología se recabó la información, actuando éste exclusivamente en calidad de registrador.

La recolección de la información consistente en Datos generales, Consumo de agua personal, se realizó en los formatos correspondientes (anexo 1, 2, y 3).

El procedimiento de inspección respetó los parámetros señalados por el índice de Fluorosis de Dean modificado.

Los residuos biológicos generados se colocaron en una bolsa roja y fueron canalizados cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 para Control de Residuos Peligrosos.<sup>95</sup>

### Examen clínico

En la literatura revisada se encontró que se exploraban diferentes dientes o áreas para realizar la revisión clínica y que dependía de la metodología del estudio. Estos podían ser la totalidad de los dientes, o por áreas. Para este estudio la revisión se realizó en 2 sextantes anteriores maxilares, permitiendo la claridad y acceso a los dientes: 13, 12, 11, 21, 22 y 23, esto también permitió que los dientes se mantuvieran húmedos. Además, otros factores determinantes como: 1) este estudio forma parte de otro estudio con características muy similares pero utilizando el método fotográfico, por tal motivo, se facilitaba el tiempo que el escolar nos permitía. 2) Se facilita el uso de la cámara fotográfica. 3) La detección de fluorosis dental es tan evidente en los 6 dientes. 4) El tiempo que permanecía fuera de clase el escolar era mínimo.

Antes de la exploración clínica, se le entregaba un cepillo dental nuevo a cada niño, con dentífrico para que cepillara sus dientes, haciendo hincapié en los dientes anteriores superiores. Si el aseo no era suficiente se le solicitaba cepillar nuevamente.

Después de haber llenado la encuesta (anexo 1 y 2) y haber cepillado sus dientes se le pidió al escolar sentarse en una silla alta, con respaldo recto, y la cabeza recargada ligeramente hacia la pared. Para el examen clínico se utilizó una lámpara frontal, y un abatelenguas de madera (autoclavado). En caso necesario se removió algún residuo de placa con el mismo cepillo dental del examinado. Se iniciaba con el diente 23 y se terminaba la lectura en el diente 13. Se le pedía al niño que llamara a otro compañero mientras era atendido el intermedio. Finalmente dándole las gracias, se le indicaba alguna sugerencia y que se le regalaba el cepillo dental.

<sup>95</sup> NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.



### 3.7. Determinación del flúor en el agua de consumo

El organismo regulador a nivel nacional Comisión Nacional del Agua (CONAGUA),<sup>90</sup> consiste en administrar y preservar las aguas nacionales, con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable del recurso. Se debe publicar en el Diario Oficial de la Federación (DOF), la disponibilidad de aguas nacionales, por acuífero en el caso de las agua subterráneas de acuerdo con los estudios técnicos correspondientes y conforme a los lineamientos que considera la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad Media anual de las aguas nacionales.<sup>91</sup> Para Puerto Peñasco, Sonora, existe el Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS),<sup>92</sup> organismo regulador de todos los procesos para el abastecimiento de agua potable en la entidad.

La Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM), es también quien regula los procesos en esta entidad, además, fueron los que apoyaron este proyecto para la localización, forma de recolección del agua de los diferentes pozos y plantas purificadoras de cada localidad, hasta la realización de los análisis del agua.<sup>44</sup>

<sup>90</sup> Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de la Republica Mexicana

<sup>44</sup> CESPM (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2006.

<sup>91</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad Media anual de las aguas nacionales.

<sup>92</sup> Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) de Puerto Peñasco, Sonora.

El Departamento de Control de Procesos para la determinación de Fluoruros en agua y aseguramiento de la calidad lo realizó mediante el Método 8029 HACH, consistente en:

#### 1. APLICACIÓN /ALCANCE

1.1. La técnica utilizada para la determinación de fluoruros está diseñada para realizarse con equipo y reactivos HACH, y tiene un rango de 0 a 2.00 mg/L de F<sup>-</sup>.

1.2. El método de SPANDS para la determinación de fluoruros envuelve la reacción del fluoruro con una solución roja de Zirconio. El fluoruro combinado con un parte del zirconio forma un complejo incoloro, su decoloración es proporcional a la concentración de fluoruros en la muestra de agua.

#### 2. OBJETIVO:

2.1. Este procedimiento establece el método para la determinación de fluoruros en agua y es aplicable para agua potable, natural, tratada, residual, salina y residual tratada.

#### 3. APARATOS Y EQUIPOS:

##### 3.1. Materiales:

3.1.1. Todo el material volumétrico en este procedimiento debe ser clase A con certificado o en su caso debe estar calibrado.

3.1.2. Pipeta tensette de 0.1 a 1.0 ml.

3.1.3. Puntas para pipeta

3.1.4. Perilla para succionar líquidos

3.1.5. Pipeta con agua destilada

3.1.6. Papel filtro

3.1.7. Embudo

3.1.8. Pipetas volumétricas de 1.0, 5, 10, 25 ml. Si se requiere

3.1.9. Matríz volumétrico de 50 ml.

3.1.10. Vaso con precipitados de 50 ml.

3.1.11. Adaptador para ampolletas ACCU-VAC

##### 3.2. Equipo:

3.2.1. Espectrofotómetro (DR 4000, DR 2000, DR 2010)

3.2.2. Termómetro -20 a 105° C

#### 4. REACTIVOS Y ESTÁNDARES:

4.1. Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser marca HACH para que el equipo de esta misma marca pueda ser utilizado.

4.3. Reactivo para determinación de Fluoruros SPANDS EN AMPOLLETAS, No. de catálogo.-25060-25 caja con 25 ampollitas, mínimo 2 ampollitas por análisis.

4.4. Reactivo para determinación de Fluoruros SPANDS en presentación de 500 ml, No. de catálogo. 444-49, 4 ml por análisis.

#### 5. MUESTREO, CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS:

5.1. Realizar el muestreo de acuerdo con el procedimiento AS-CDP-AR-001 y considerar lo siguiente:

5.2. Recolecte las muestras en frascos de vidrio o de polipropileno con tapa hermética llenando por completo el recipiente.

5.3. No requiere de ningún conservador, la actividad biológica puede reducirse mediante refrigeración a 4°C y en la oscuridad. Tomar la temperatura del agua en el sitio de muestreo.

5.4. Analizar lo más pronto posible o almacenarse por no más de 28 días.

#### 6. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS:

6.1. Encienda el equipo e introduzca el número de programa para la determinación de Fluoruros (1910) y presione ENTER

6.2. Ajuste la longitud de onda a 580 nm si es necesario.

6.3. Llene un vaso de precipitados de 50 ml con muestra

6.4. Llene un vaso de precipitados con 50 ml de agua destilada.

6.5. Coloque una ampollita de SPANDS en cada vaso y rómpalas en el fondo para llenarlas.

6.6. Invierta repetidamente las ampollitas para mezclar bien.

6.7. Presione las teclas SHIFT y después TIMER, y espere 1 minuto de reacción.

6.8. Coloque un adaptador para ampollitas en el equipo y cierre la tapa.

6.9. Cuando el equipo haga BEP, coloque la ampollita con el blanco y presione la tecla ZERO.

6.10. Cuando se ajuste a cero. Coloque la celda con la ampollita con la muestra y presione READ.

6.11. Anote la lectura con unidades.

#### 7. PRECISIÓN DEL MÉTODO:

7.1.  $\pm 0,01$  con nivel de confianza de 95.45% con una recuperación de 103%

#### 8. LIMITES DE DETECCIÓN:

8.1. 0,2 mg/L F<sup>-</sup>

#### 9. RESPONSABLES:

9.1. Monitorista. Deberá recoger las muestras conforme al procedimiento aplicable.

9.2. Auxiliar de laboratorio. Seguir los procedimientos de análisis conforme al manual de calidad.

- 9.3. Jefe de laboratorio. Aceptación y/o rechazo de la muestra y verificar el desarrollo analítico conforme al manual de calidad.
- 9.4. Coordinador de Aseguramiento de Calidad. La modificación, actualización, impresión y distribución de este procedimiento, así como la Validación de Resultados.
- 9.5. Jefe de Departamento. Proporcionar los medios necesarios para el cumplimiento del presente procedimiento.

Los resultados de estos análisis arrojaron los siguientes niveles de concentración en cada entidad de estudio:

En San Felipe, el abastecimiento de una batería de 5 pozos en la salida de la Planta es de una concentración de flúor, que va de 1.29 a 2.98 ppm y del Pozo No. 5, denominado "Diesel" con una concentración de 10.80 mg/l. que entra en función abastecedora en la época de verano, cuando el consumo es elevado por los residentes y por la demanda de los turistas en esta época. (CESPM, 2007).<sup>93</sup>

En Puerto Peñasco, el abastecimiento de agua potable es de siete pozos con una concentración que oscila entre 3.72 a 5.40 ppm. de los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados por la CESPM con autorización de OOMAPAS.<sup>92</sup>

Los resultados del agua de las plantas purificadoras de San Felipe para venta en garrafón (19 litros) o en envases de plástico con capacidad de ½, 1, 1.5 y 4 litros de San Felipe se encontraron en 4 plantas purificadoras reportaron una concentración que oscila de 0.18 hasta 0.92 ppm de flúor.

En Puerto Peñasco la concentración fue de 0.05 ppm F hasta 0.62 ppm. F

<sup>92</sup> Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) de Puerto Peñasco, Sonora.

<sup>93</sup> CESPM (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2007.

### **3.8. Informatización de las variables y análisis estadístico de los datos**

- Los datos de las variables se recogieron apegándose a la metodología establecida en este estudio. Utilizando los formatos para recabar la información (anexos 1, 2 y 3). En el primero y segundo anexo se solicitaron datos generales del paciente y la información del encuestado, aquí se incluye la variable dependiente (Fluorosis dental) y las independientes género, edad, residencia y nivel socioeconómico. En el tercer anexo se preguntó a las madres, sobre el agua que utilizan para preparar los alimentos que consume su familia y de dónde proviene.

- Uso del agua potable: se realizó una encuesta para conocer de dónde consumen el agua los escolares mediante una serie de preguntas que se describen en el Anexo 2: ¿La fuente principal de agua para beber desde tu nacimiento fue?, ¿Actualmente de dónde tomas el agua?, ¿Motivo por el cual no tomas agua de la llave?, ¿Cuando ves a tu mamá, preparar los alimentos, el agua que utiliza es de?, ¿Cuando cepillas tus dientes el agua que utilizas es de?, entre otras, que llevaron a describir en gran medida el uso de este elemento.

Para la concentración del ion flúor en el agua de consumo: se solicitó el apoyo a la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM) y al Organismo Operador Municipal Agua Potable Alcantarillado Saneamiento de Puerto Peñasco (OOMAPAS), instituciones surtidoras del agua potable.

Ya con la autorización la CESPM, indicó los procedimientos para la obtención del agua de los mantos acuíferos en los diferentes pozos de abastecimiento y los análisis fisicoquímicos los realizó esta misma institución. El organismo OOMAPAS apoyó en la recolección de las muestras de agua de la entidad que después analizó la CESPM.

- Índice de Dean: se revisaron 6 dientes (13, 12, 11, 21, 22 y 23) por superficies labiales con luz artificial y de forma húmeda con abatelenguas de madera (esterilizados). Los códigos utilizados son: 0= Normal, 1= Muy leve, 2= Leve, 3= Moderado, 4= Severo y 5= Excluido.

Se calculó el porcentaje de la presencia fluorosis y se clasificaron los datos en grados de severidad de Dean, por comunidad, edad y género.

- Índice de Fluorosis Comunitario (IFC): para conocer la severidad clínica en las dos entidades y el total de la población estudiada se aplicaron los siguientes valores: 0.0 a 0.4 (Negativo), 0.4 a 0.6 (Zona libre), en estos se recomienda que: desde el punto de vista de la Salud Pública el índice de fluorosis dental se considera sin importancia. Y los valores: 6 a 1.0 (Leve), 1.0 a 2.0 (Medio), 2.0 a 3.0 (Grave) y 3.0 a 4.0 (Muy grave) donde se recomienda: la remoción del exceso de fluoruros en el agua.

Se calculó la media aritmética de los criterios atribuidos a cada sujeto con los valores que se le asignan a cada diente y a su ponderación correspondiente.

Índice socioeconómico (ISE): Para este índice los niveles socioeconómicos se tomaron de la clasificación internacional través del Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología y de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria.<sup>94</sup> En este índice se manejan 6 niveles. Para el análisis se utilizó la prueba de  $Ji^2$  para buscar diferencias significativas en cuanto a la severidad en los diferentes dientes revisados.

<sup>94</sup> Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología y de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. Una propuesta de medida de la clase social. Atención primaria 2000:25; 350-363.

### **3.9. Ficha de recogida de datos**

Los datos fueron registrados en los cuestionarios (anexo 1, 2 y 3) durante la entrevista con los escolares, antes del examen clínico. La valoración del índice de fluorosis se realizó después del cepillado de los dientes (anexo 1).

4

# Resultados



#### 4.1. Descripción general de la muestra

En total se realizaron 600 exámenes clínicos, 300 en San Felipe y 300 en Puerto Peñasco, 150 de 12 años de edad y 150 de 15 años de edad en cada entidad. El tamaño de la muestra se determinó por conveniencia distribuyéndose de la siguiente manera, ver Tabla 1:

Tabla 1

Localidad	Edad	Género	Frecuencia	Porcentaje
Puerto Peñasco	12 años	Masculino	73	48.7
		Femenino	77	51.3
San Felipe	12 años	Masculino	63	42.0
		Femenino	87	58.0
Puerto Peñasco	15 años	Masculino	67	44.7
		Femenino	83	55.3
San Felipe	15 años	Masculino	86	57.3
		Femenino	64	42.7
Puerto Peñasco	12 años y 15 años	Masculino	140	46.7
		Femenino	160	53.3
San Felipe	12 años y 15 años	Masculino	149	49.7
		Femenino	151	50.3
Puerto Peñasco y San Felipe	12 años	Masculino	136	22.66
		Femenino	164	27.33
San Felipe	15 años	Masculino	153	25.5
		Femenino	147	24.5
Población total	12 y 15 años	Masculino	289	48.2
		Femenino	311	51.8

#### 4.1.1. Nivel Socio Económico

En la tabla 2 se muestra la distribución de la participación del nivel socioeconómico por edad y total de la población del estudio donde los resultados indican que en el nivel socioeconómico 1, que son: Altos ejecutivos (gerente general) de empresa grande, directores de grandes empresas, empresarios de medianas y grandes empresas, profesionales independientes de gran prestigio, además, de gobernadores y alcaldes, tanto de Puerto Peñasco como de San Felipe no participo ningún escolar en la encuesta diagnóstica de fluorosis dental. Del Nivel 2 existe un mínimo de aceptación 0.7%. El nivel más sobresaliente fue del nivel 4 con padres o tutores de oficio menor, obrero no calificado, servicio doméstico, trabajo agrario no calificado, jornalero, etc., con un 62.3%.

También se observa que el nivel 3 con oficios de obrero calificado, capataz, micro empresario (kiosco, taxi, comercio menor), empleado administrativo medio y bajo vendedor, secretaria, jefe de sección, técnico especialista, personal de enfermería, profesor de primaria o secundaria, profesional independiente de carreras técnicas (contador, analista de sistemas, diseñador, músico) fuerzas del orden público, bombero, chofer de autobús y nivel 9 donde se localizan padres jubilados, pensionados, desocupados o se ignora su nivel, participaron más activamente con un 19 % y 15.3% respectivamente.

Tabla 2  
Nivel Socio-económico del total de la población examinada

Localidad	Edad	n	1	2	3	4	5	9
Población Total	12 y 15 años	600	0	4 .7%	114 19%	374 62.3%	16 2.7%	92 15.3%

En la tabla 3 a la edad de 12 años resalta también la participación en ambas entidades el nivel 4, sobresale para San Felipe el nivel 3 y para Puerto Peñasco el nivel 9. Y en orden ascendente nivel 1, nivel 2, y nivel 5 de padres con trabajos menores ocasionales e informales (lavado, aseo, venta ambulante servicio doméstico ocasional, cuidador de autos, aseo).

Tabla 3. Nivel Socio-económico para 12 años de edad

Localidad	Edad	n	1	2	3	4	5	9
Puerto Peñasco	12 años	150	0	2 1.3%	27 18%	86 57.3%	2 1.3%	33 22%
San Felipe		150	0	1 .7%	30 20%	93 62%	5 3.3%	21 14%

En la tabla 4 para la edad de 15 años en ambas entidades el comportamiento de la participación se comporto muy similar al cuadro anterior (tabla 3), lo más sobresaliente esta en el nivel 2 en San Felipe, no participo nadie.

Tabla 4. Nivel Socio-económico para 15 años de edad

Localidad	Edad	n	1	2	3	4	5	9
Puerto Peñasco	15 años	150	0	1 .7%	34 22.7%	92 61.3%	4 2.7%	19 12.7%
San Felipe		150	0	0	23 15.3%	103 68.7%	5 3.3%	19 12.7%

Por último, en la Tabla 5, el nivel por entidad en ambas edades el nivel 4 fue el que más sobresalió con apoyo de padres o tutores de oficio menor,

obrero no calificado, servicio doméstico, trabajo agrario no calificado, jornalero, etc., superando la participación San Felipe con un 65.3% de los 300 jóvenes de 12 y 15 años de edad.

Tabla 5

Nivel Socio-económico para 12 y 15 años de edad en ambas localidades

Localidad	Edad	n	1	2	3	4	5	9
Puerto Peñasco	12 y 15 años	300	0	3 1.0%	61 20.3%	178 59.3%	6 2%	52 17.3%
San Felipe		300	0	1 .3%	53 17.7%	196 65.3%	10 3.3%	40 13.3%

#### 4.1.2. Concentración del flúor en ambas localidades

Después de recolectada el agua de los pozos de distribución de cada entidad con todos los lineamientos que marca la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM) y habiendo analizado cada muestra por esta comisión, se obtuvieron resultados.

En el Puerto de San Felipe la concentración del ion flúor en los pozos que abastecen la comunidad están por encima de lo que marca la Norma Oficial Mexicana que es de 0.7 ppm. Inclusive es de asombrarse el pozo llamado Diesel que tiene una concentración de 10.80 ppm., muy por encima de los valores óptimos, ver Tabla 6.

Las autoridades de la CESPM<sup>93</sup> indicaron que el pozo Diesel solo se utiliza cuando la demanda de agua es en demasía y el abasto con los cuatro pozos restantes no alcanza, puntualizaron, que esto se observa en temporada de verano y más aun cuando hay mucha visita turística en la entidad. Los proyectos de búsqueda de nuevos pozos y de modernización de la infraestructura de abastecimiento de agua mencionan las autoridades que van en camino de lograr nuevas expectativas que resuelvan el abastecimiento, inclusive con plantas desfluorisoras y desalinadoras.

Tabla 6

Concentración de Flúor en la fuente de abastecimiento de agua potable en San Felipe, Baja California

POZO DIESEL	POZO 2	POZO 4	POZO 1	POZO 3
10.80 ppm	2.98 ppm	1.41 ppm	1.32 ppm	1.29 ppm

Fuente:CESPM, 2007.

<sup>93</sup> CESPM (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2007.

En Puerto Peñasco como se puede observar en la Tabla 7, que existen más pozos de abastecimiento, esto se atribuye que es una entidad mucho más grande en comparación con San Felipe. También se puede observar la elevada concentración del ion flúor que rebasa lo permisible por la Norma Oficial Mexicana.

Al igual que la CESPМ<sup>93</sup> el Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS),<sup>92</sup> está en proyectos constantes y permanentes en la de búsqueda de nuevos pozos, de modernización de la infraestructura de abastecimiento de agua e inclusive también de plantas desfluorisoras y desalinadoras.

Tabla 7

Concentración de Flúor en la fuente de abastecimiento de agua potable en Puerto Peñasco, Sonora

POZO 10	POZO 5	POZO 11	POZO 8	POZO 3	POZO 4	POZO 1
5.40 ppm	5.20 ppm	4.80 ppm	4.60 ppm	4.16 ppm	4.00 ppm	3.72 ppm

Fuente: CESPМ, 2007.

Con los mismos procedimientos para recolección de las muestras de las diferentes plantas purificadoras de la localidad la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM) apoyó al organismo OOMAPAS en los estudios fisicoquímicos de las plantas purificadoras.

<sup>92</sup> Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS)

<sup>93</sup> CESPМ (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2007.

Las muestras que se obtuvieron son de la distribución y venta del agua en envases plásticos con capacidades que van desde medio litro, 1 litro, litro y medio, dos litros, un galón, hasta garrafones de 19 litros; la concentración del ion flúor y el nombre de la planta purificadora de ambas entidades se describe en las tablas 8 y 9:

Tabla 8

**Concentración de flúor en las plantas purificadoras en San Felipe, Baja California**

Plantas de agua purificada			
Konsagua	Estrella Azul (matriz)	Los Arcos	Estrella Azul (sucursal)
0.92 ppm	0.30 ppm	0.18 ppm	0.30 ppm

Fuente: CESPМ, 2007.

Tabla 9

**Concentración de flúor en las plantas purificadoras en Puerto Peñasco, Sonora**

Plantas de agua purificada								
Reyna	Agua Vida	Fiesta	Santa	Solar	Babasar	Crystal	Serui	Agua Fina
0.62 ppm	0.26 ppm	0.24 ppm	0.22 ppm	0.16 ppm	0.15 ppm	0.13 ppm	0.09 ppm	0.05 ppm

Fuente: CESPМ, 2007.

<sup>93</sup> CESPМ (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2007.

### 4.1.3 Consumo de agua en las localidades

Como en la mayoría de los países para que una población cuente con el abastecimiento de agua para consumo humano son necesarios tres aspectos: Fuente, Tratamiento y Distribución. En México, el 84.3% de las viviendas dispone de agua entubada Intradomiciliaría.<sup>96</sup>

#### Aguas subterráneas

Debido a la escasa precipitación pluvial en Baja California, los escurrimientos superficiales son casi nulos, y la renovación de las fuentes subterráneas es demasiado lenta para efectos productivos; el recurso hidrológico subterráneo casi puede considerarse como no renovable. Otros factores adversos que limitan la disponibilidad de agua, son la escasa capacidad de almacenamiento de la mayoría de los acuíferos y el peligro constante de contaminarlos con la entrada de agua de mar o con la ya existente en las formaciones de acuíferos adyacentes.

Para Baja California la cobertura promedio de agua potable es del 96%. La norma oficial (NOM-013-SSA2-1994)<sup>97</sup> en el capítulo 7 que se refiere a la prevención de enfermedades bucales, indica:

Fluorosis dental: la protección específica a nivel masivo, grupal e individual se basa en la detección de fuentes de abastecimiento de agua de consumo humano con concentraciones mayores de 0.7 ppm de flúor y la aplicación de defluoruración de acuerdo a la norma Oficial Mexicana vigente sobre calidad del agua de consumo humano. En poblaciones donde la concentración es mayor o igual, no debe consumirse sal con flúor, ni suplementos por vía sistémica y el uso de pasta dental.<sup>72</sup>

<sup>96</sup> Arróniz Padilla, Análisis de la concentración de fluoruro en aguas de plantas purificadoras de cuatro municipios del Estado de México, Revista Odontológica Mexicana; 2005 Vol. 9 Núm. 1.

<sup>97</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 Para la prevención y Control de Enfermedades Bucles.



En los últimos años se ha cambiado el uso de esta agua por otras fuentes, por la contaminación por elementos físicos, químicos, materia orgánica y/o bacteriológica.<sup>98</sup>

Por lo tanto, las comunidades de San Felipe y Puerto Peñasco el principal consumo de agua para beber es de garrafón, Tabla 10.

Estas empresas distribuyen en la comunidad el agua para su consumo diario en embases que van de garrafón (19 litros) y botellas de plástico de 500, 1000, 1500 mls hasta un galón.

Tabla 10

<b>Pregunta</b>	<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
¿La fuente principal de agua para beber desde su nacimiento fue?:	Garrafón	600	100
¿Actualmente toma agua de?:	Garrafón	600	100

<sup>98</sup> Jiménez B. La contaminación ambiental en México: Causas, efectos y tecnología apropiada, México, ed. Limusa; 2001 p 43.

#### 4.1.4 Motivo por el cual no tomas agua de la llave

En la misma encuesta se les pregunto el porque no consumían agua de la llave, las respuestas se inclinan más con un 30.3% a que “Tiene mal sabor” y con un 31% a la respuesta “Tiene mal sabor y mis papas me dijeron que no lo hiciera”. De los encuestados por entidad y el total de la población en estudio se describen en la Tabla 11:

Tabla 11

Respuestas	Puerto Peñasco		San Felipe		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tiene mal sabor	98	32.7	84	28.0	182	30.3
Mis papás me dijeron que no lo hiciera	59	19.6	37	12.3	96	16.0
Mis maestros dijeron que no lo hiciera	1	.3	0	0.0	1	.2
Mis papás y maestros dijeron que no lo hiciera	31	10.3	24	8.0	55	9.2
Tiene mal sabor y mis papas me dijeron que no lo hiciera	72	24.0	113	37.7	185	31.0
Tiene mal sabor y mis maestros me dijeron que no lo hiciera	2	.7	0	0.0	2	.3
Tiene mal sabor y mis papas y mis maestros me dijeron que no lo hiciera	37	12.3	42	14.0	79	13.2

#### 4.1.5. Uso del agua al cepillar los dientes

En la pregunta del anexo 1, ¿Usa dentífrico (pasta dental)?, el 100 % de los encuestados respondieron que sí, en el inciso 6 se preguntó “¿Al cepillar tus dientes usas agua de?” el 74.2% respondió de la llave y las demás respuestas se observan en la Tabla 12.

Tabla 12

Respuesta	Puerto Peñasco		San Felipe		Ambas entidades	
	n	%	n	%	n	%
Garrafón	79	26.3	50	16.7	129	21.5
La Llave	209	69.7	236	78.7	445	74.2
Garrafón y la llave	12	4.0	14	4.7	26	4.3
Agua hervida de la llave	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Otro, especificar	0	0.0	0	0.0	0	0.0

#### 4.1.6. Uso del agua para cocinar

Se elaboró una encuesta (anexo 3) donde se le pregunta a la madre “El agua que usted utiliza para preparar los alimentos que consume usted y su familia” ¿De dónde proviene?, la respuesta con más del 70% fue del garrafón, le sigue del garrafón y la llave con un 20.3% en ambas entidades, las respuestas se observan en la Tabla 13.

Este documento se les hizo llegar a las madres a través de sus hijos y con recomendación por los profesores con la finalidad de obtener un mejor control y resultado en el proceso, la encuesta al ser retornada a los profesores ésta debía estar firmada por las madres. Una vez recolectadas las encuestas se revisaron que estuvieran con la información completa, y firmada no alterada para que finalmente se hicieran llegar al investigador.

Tabla 13. El agua que usted utiliza para preparar los alimentos que consume usted y su familia

¿De dónde proviene?:	Puerto Peñasco		San Felipe		Ambas entidades	
	n	%	n	%	n	%
Garrafón	228	76.0	214	71.3	442	73.7
La Llave	4	1.3	2	.7	6	1.0
Garrafón y la llave	53	17.7	69	23.0	122	20.3
Agua hervida de la llave	3	1.0	4	1.3	7	1.2
Garrafón y agua hervida de la llave	11	3.7	10	3.3	21	3.5
Otro, especificar	1	.3	1	.3	2	.3

#### 4.1.7. Cuando el hijo ve cocinar a su mamá el agua que utiliza es:

Del anexo 2 y en la Tabla 14 se presentan las respuestas cuando se le cuestiona al alumno de “Cuando ha tenido oportunidad de ver a su mamá preparar los alimentos” ¿Qué agua utiliza para cocinar?, la respuesta en ambas entidades fue de 83.7% con agua de garrafón, por entidad San Felipe es con un 91.7%, también los niños observaban que se utilizaba el agua de la llave con un 8.2%.

Tabla 14

Respuesta	Puerto Peñasco		San Felipe		Ambas entidades	
	n	%	n	%	n	%
Garrafón	227	75.7	275	91.7	502	83.7
La Llave	10	3.3	0	0.0	10	1.7
Garrafón y la llave	37	12.3	12	4.0	49	8.2
Agua hervida de la llave	8	2.7	4	1.3	12	2.0
Garrafón y agua hervida de la llave	18	6.0	9	3.0	27	4.5
Otro, especificar	0	0.0	0	0.0	0	0.0

#### 4.2. Índice de fluorosis dental por diente

Se revisaron 3,455 dientes (96%), con 145 excluidos fueron un total de 3,600 dientes. En Puerto Peñasco en el código moderado se localizaron 528 dientes con ambas edades, contra 574 en código muy leve de San Felipe. Con el código severo 21 dientes de Puerto Peñasco y 4 de San Felipe, ver Tabla 15.

Tabla 15. Código de fluorosis por diente y promedio de afectación en la población estudiada

Localidad	Edad	Código	Diente					
Puerto Peñasco	12 años		13	12	11	21	22	23
		0= Sano	21	37	50	53	44	27
		1= Muy leve	47	48	26	22	42	41
		2= Leve	19	24	21	23	22	22
		3= Moderado	34	39	51	49	40	36
		4= Severo	0	1	1	1	2	0
		5= Excluido	29	1	1	2	0	24
		Prom. Afectación	1.54	1.45	1.51	1.47	1.42	1.53
	15 años	0= Sano	25	41	44	45	36	26
		1= Muy leve	47	37	29	29	35	41
		2= Leve	26	22	25	23	32	31
		3= Moderado	46	47	48	46	44	48
		4= Severo	2	2	4	6	1	1
		5= Excluido	4	1	0	1	2	3
Prom. Afectación		2.73	1.54	1.59	1.52	1.57	1.69	
San Felipe	12 años	0= Sano	63	79	80	77	83	59
		1= Muy leve	38	51	36	39	46	48
		2= Leve	11	9	19	19	10	9
		3= Moderado	8	9	13	14	9	7
		4= Severo	0	1	1	0	0	0
		5= Excluido	30	1	1	1	2	27
		Prom. Afectación	0.70	0.67	0.78	0.79	0.62	0.70
	15 años	0= Sano	49	57	64	62	58	42
		1= Muy leve	65	48	39	43	54	67
		2= Leve	20	28	22	21	20	18
		3= Moderado	15	11	23	23	15	19
		4= Severo	0	1	0	0	1	0
		5= Excluido	1	5	2	1	2	4
		Prom. Afectación	1.00	0.97	1.02	1.03	.96	1.09

Diente 13

$$P.A. = \frac{21 \times 0 + 47 \times 1 + 19 \times 2 + 34 \times 3 + 0 \times 4}{150 - 29} = 1.54$$

El Promedio de Afectación (PA) de la fluorosis por diente, se puede observar en la tabla 15 donde los datos más altos en los 6 dientes están a los 15 años de edad en Puerto Peñasco y más en el diente 13, y los valores bajos en los 6 dientes están en San Felipe a los 12 años de edad, inclusive a los 15 años están más bajos que los de 12 años de Puerto Peñasco.

#### 4.3. Prevalencia de la fluorosis dental

A continuación en la Tabla 16 se describe en la tabla 16 el comportamiento de la fluorosis dental, donde Puerto Peñasco tanto en 12 como en los 15 años de edad presentan una prevalencia del 91.33%, y en San Felipe es mayor a los 15 años con una prevalencia de 80% contra 68.66% a los 12 años.

Tabla 16

Prevalencia de fluorosis dental, método clínico  
(Puerto Peñasco, San Felipe)

Entidad	Edad	n	Fluorosis	%	Sanos	%
Puerto Peñasco	12 años	150	137	91.33	13	8.66
	15 años	150	137	91.33	13	8.66
	12 y 15 años	300	274	91.33	26	8.66
San Felipe	12 años	150	103	68.66	47	31.33
	15 años	150	120	80.0	30	20.0
	12 y 15 años	300	223	74.33	77	25.66

Considerando ambas entidades y en diferente edad se encontró un repunte en la prevalencia de los estudiantes de 15 años, ver Tabla 17.

Tabla 17 Prevalencia de fluorosis dental, método clínico por edad:

Edad	N	Fluorosis	%	Sanos	%
12 años	300	240	80.0	60	20.0
15 años	300	257	85.66	43	14.33
Total	600	497	82.83	103	17.16

#### 4.4. Nivel de fluorosis a 12 años

Respecto a la distribución de la fluorosis dental en estas entidades, en el siguiente cuadro de Dean se presentan los grados de fluorosis en la población examinada. Más del 65% de los escolares presentaron esta alteración. Se presentan casos en los niveles moderado y severo.

Cabe recordar que para determinar la severidad a través del Índice Comunitario de Fluorosis Dental ICF se requiere de los siguientes datos que apoyan esta determinación:

Índice	Clasificación	Interpretación
0.0 a 0.4	Negativo	Desde el punto de vista de la Salud Pública el índice de fluorosis dental se considera sin importancia
0.4 a 0.6	Zona libre	
0.6 a 1.0	Leve	Se recomienda la remoción del exceso de fluoruros en el agua
1.0 a 2.0	Medio	
2.0 a 3.0	Grave	
3.0 a 4.0	Muy Grave	

En la Tabla 18 en Puerto Peñasco a los 12 años el IFC fue de 1.90 clasificándose como medio y se recomienda la remoción del exceso de flúor en el agua, para San Felipe estuvo cerca del límite inferior del nivel medio, con la misma sugerencia.

Tabla 18

Entidad	Normal		Muy leve		Leve		Moderado		Severo		ICF
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Puerto Peñasco (150)	13	8.7	49	32.7	30	20	56	37.3	2	1.3	1.90
San Felipe (150)	47	31.3	58	38.7	27	18	17	11.3	1	.7	1.11

#### 4.5. Nivel de fluorosis a los 15 años

En la Tabla 19 se puede observar que en el grupo de edad de 15 años en Puerto Peñasco más del 90% de la población en estudio presentan fluorosis dental, en cambio San Felipe presenta un 80% de esta patología. En ambos grupos existen escolares en los niveles moderado y severo, con cantidades mayores en Puerto Peñasco.

El Índice Comunitario de Fluorosis para este grupo de edad en Puerto Peñasco fue de 2.03 considerado como grave y para San Felipe 1.51 considerado como medio, pero en ambos casos la recomendación es la remoción del exceso de flúor en el agua.

Entidad	Normal		Muy leve		Leve		Moderado		Severo		ICF
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Puerto Peñasco (150)	13	8.7	39	26	36	24	54	36	8	5.3	2.03
San Felipe (150)	30	20	48	32	39	26	31	20.7	2	1.3	1.51



#### 4.6. Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)

En las Tablas 20, 21 y 22 se observa que el IFC para el grupo de 15 años en Puerto Peñasco se clasifica como “grave” (2.03) y para el resto de la población “medio”.

En cuanto a la comparación de IFC, se encontró que:

Los alumnos de 12 años de edad, presentaron un IFC de 1.50

Mientras que los de 15 años de edad, presentan uno de 1.77

Por lo tanto, los alumnos de 15 años presentan un IFC 1.18 veces mayor al de los 12 años.

Tabla 20

Entidad	Edad	Género	Índice de Dean		
			Nivel	Cantidad	%
Puerto Peñasco	12	M	0	7	9.58
			1	25	34.24
			2	14	19.17
			3	25	34.24
			4	2	2.73
		F	0	6	7.79
			1	24	31.16
			2	16	20.77
			3	31	40.25
			4	0	0.0
	ICF = 1.90			Medio	
	15	M	0	9	13.43
			1	19	28.35
			2	14	20.89
			3	20	29.85
			4	5	7.46
		F	0	4	4.81
			1	20	24.09
			2	22	26.50
			3	34	40.96
4			3	3.61	
ICF = 2.03			Grave		

Tabla 21

Entidad	Edad	Género	Índice de Dean		
			Nivel	Cantidad	%
San Felipe	12	M	0	22	34.92
			1	20	31.74
			2	12	19.04
			3	9	14.28
			4	0	0.0
		F	0	25	28.73
			1	38	43.67
			2	15	17.24
			3	8	9.19
			4	1	1.14
	ICF= 1.11			Medio	
	15	M	0	23	26.74
			1	29	33.72
			2	20	23.25
			3	13	15.00
			4	1	1.16
		F	0	7	10.93
			1	19	29.68
			2	19	29.68
			3	18	28.12
4			1	1.56	
ICF= 1.51			Medio		

Tabla 22

Agrupándolo por entidad queda con la siguiente clasificación:

Puerto Peñasco	12 y 15 años	300	1.96	Medio
San Felipe	12 y 15 años	300	1.31	Medio

#### 4.6.1. Índice IFC por género

En las Tablas 23 y 24 se describe la clasificación de ambas entidades. Para Puerto Peñasco el grupo de edad de 15 años del género femenino presenta nivel "Grave", el resto de la población es de nivel "Medio".

Tabla 23

Entidad	n	Género	Edad	IFC	Clasificación
Puerto Peñasco	77	Femenino	12	1.93	Medio
Puerto Peñasco	73	Masculino	12	1.86	Medio
Puerto Peñasco	83	Femenino	15	2.14	Grave
Puerto Peñasco	67	Masculino	15	1.89	Medio
	300			1.96	Medio

Tabla 24

Entidad	n	Género	Edad	IFC	Clasificación
San Felipe	87	Femenino	12	1.10	Medio
San Felipe	63	Masculino	12	1.12	Medio
San Felipe	64	Femenino	15	1,71	Medio
San Felipe	86	Masculino	15	1.30	Medio
	300			1.31	Medio

La tabla 25 describe la información en orden ascendente y descendente utilizando el Promedio de afectación por diente. El menos afectado del grupo en general fue el 22 a los 12 años en San Felipe y el más afectado fue el 13 a los 15 años en Puerto Peñasco.

Los 6 dientes menos afectados en orden según el promedio de afectación son: 22, 12, 13, 23, 11 y 21, localizados a los 12 años de edad en San Felipe y los 6 dientes más afectados en orden según el promedio de afectación son: 13, 23, 11, 22, 12 y 13, los 5 primeros dientes son a los 15 años en Puerto Peñasco y el sexto a los 12 años de edad de Puerto Peñasco.

El diente más afectado a los 12 años de edad es el 13 en Puerto Peñasco y en San Felipe es el 21. En el grupo de los 15 años de edad el más afectado de Puerto Peñasco es el 13 y en San Felipe el 23.

Tabla 25

Entidad	Edad	Diente	Promedio de Afectación				
			Orden de afectación				
			P.A.	De menos a más	De más a menos	Localidad de menos a más	General de menos a más
Puerto Peñasco	12 años	13	1.54	6	1	7	19
		12	1.45	2	5	2	14
		11	1.51	4	3	4	16
		21	1.47	3	4	3	15
		22	1.42	1	6	1	13
		23	1.53	5	2	6	18
	15 años	13	2.73	6	1	12	24
		12	1.54	2	5	8	20
		11	1.59	4	3	10	22
		21	1.52	1	6	5	17
		22	1.57	3	4	9	21
		23	1.69	5	2	11	23
San Felipe	12 años	13	0.70	3	4	3	3
		12	0.67	2	5	2	2
		11	0.78	5	2	5	5
		21	0.79	6	1	6	6
		22	0.62	1	6	1	1
		23	0.70	4	3	4	4
	15 años	13	1.00	3	4	9	9
		12	0.97	2	5	8	8
		11	1.02	4	3	10	10
		21	1.03	5	2	11	11
		22	0.96	1	6	7	7
		23	1.09	6	1	12	12

#### 4.7. Resultados analíticos

Se utilizó la prueba de Ji cuadrada para buscar diferencias significativas en cuanto a severidad en los diferentes dientes revisados. Se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes dientes. Particularmente los dientes 13 y el 23, los cuales tuvieron una mayor proporción piezas con grado 2 de severidad.

##### 4.7.1. Nivel socio-económico

En la comparación general (los dos grupos de edad) de los individuos que presentaron o no fluorosis, contra nivel socioeconómico, género y localidad de residencia el resultado del análisis nos indica que no existe diferencia significativa en ningún grupo de edad y en ninguna localidad, ver Tabla 26 y 27.

Tabla 26. Puerto Peñasco

Edad	1	2	3	4	5	9	p
12	0	1	30	93	5	21	0.6384
15	0	0	23	103	5	19	

Tabla 27. San Felipe

Edad	1	2	3	4	5	9	p
12	0	2	27	86	2	33	0.2166
15	0	1	34	92	4	19	

Se realizó una comparación de estatus de la enfermedad (positivo o negativo) contra Nivel Socioeconómico, Género y Localidad, para estudiantes de 12 años de edad. En el género resultó no estar asociado significativamente con la presencia de fluorosis para el grupo de 12 años. Al final se corrió una prueba de Mantel-Haenszel para determinar la posible asociación de género con la presencia de enfermedad. El resultado fue significativo, es decir, el género está significativamente asociado a la presencia de enfermedad ( $p < 0.05$ ), siendo más afectadas las niñas que los niños.

Para el grupo de 15 años de edad se realizó la misma comparación.

Los resultados de la Tabla 28 indican que en el nivel socioeconómico 1, que son altos ejecutivos (gerente general) de empresa grande, directores de grandes empresas, empresarios de medianas y grandes empresas, profesionales independientes de gran prestigio. Además, de gobernadores y alcaldes, ninguno participo en el llenado del Consentimiento Informado. Por lo tanto, se afecto la encuesta diagnóstica en los criterios de selección de fluorosis dental tanto de Puerto Peñasco como de San Felipe.

Independiente del nivel 1, también sorprendió el Nivel 2, con padres o tutores Ejecutivos de nivel medio (gerente, sub-gerente), gerente general de empresa media o pequeña, Profesional independiente de carreras tradicionales (abogado, médico, arquitecto, ingeniero, etc.), Profesor de Universidad, con un mínimo de aceptación de 1.0% y 0.33% de 12 y 15 años respectivamente, en ambas entidades.

Tabla 28. NSE/ EDAD CON AMBAS ENTIDADES

		Nivel socioeconómico												
		1			2		3		4		5		9	
Edad	n	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
12 años	300	0	3	1	57	19	179	59.66	7	2.33	54	17.3		
15 años	300	0	1	.33	57	19	195	65.0	9	3.0	38	12.6		
Total	600	0	4	.66	114	19	374	62.33	16	2.66	92	15.33		

El nivel que más sobresalió fue el nivel 4 con un 65% (de 15 años) contra 59.6% (de 12 años), le siguen el nivel 3, nivel 9 y nivel 5.

#### 4.7.2. Fluorosis por género

La distribución de la prevalencia de fluorosis dental por género, en ambas entidades se observa en la Tabla 29. En ella se observa que el género femenino a los 15 años presenta la más alta prevalencia (92.51%) de los cuatro grupos de niños examinados en este estudio.

Por lo que respecta al IFC, aunque en ambos géneros y ambas edades estos grupos se localizan en un grado de severidad con el código “Medio”, numéricamente también fue más alto el género femenino de 15 años con (1.99).

Tabla 29

Edad		Masculino		Femenino	
		n	%	n	%
12	Prevalencia	107	78.68	133	81.1
	IFC	1.52		1.49	
15	Prevalencia	121	79.09	136	92.51
	IFC	1.56		1.99	

En cuanto a la comparación de IFC, se encontró que:

Las niñas presentaron un IFC de 1.73

Mientras que los niños presentaron uno de 1.54

Por lo tanto, las niñas presentan un IFC 1.12 veces mayor al de los niños.

### 4.7.3. Fluorosis por localidad

En los casos con fluorosis dental por localidad la distribución general en ambas entidades fue en Puerto Peñasco a los 12 y 15 años con el 91.33% y San Felipe con 68.66% a los 12 años y 80 % a los 15 años de edad.

Por lo que respecta al IFC en Puerto Peñasco a los 15 años el código fue de 2.03 nivel "Grave", en San Felipe nivel "Medio" 1.11 (12 años) 1.51 (15 años). Por lo tanto, se recomienda la remoción del exceso de flúor en el agua, ver Tabla 30.

Tabla 30

<b>Edad</b>		<b>Puerto Peñasco</b>	<b>San Felipe</b>
<b>12</b>	<b>Prevalencia</b>	91.33%	68.66%
	<b>IFC</b>	1.90	1.11
<b>15</b>	<b>Prevalencia</b>	91.33%	80.00%
	<b>IFC</b>	2.03	1.51

En cuanto a la comparación de IFC, se encontró que:

Los alumnos de puerto Peñasco presentaron un IFC de 1.96

Mientras que los de San Felipe presentaron uno de 1.31

Por lo que los alumnos de Puerto Peñasco, tienen un IFC prácticamente 1.5 veces mayor que los de San Felipe.



# Discusión

## 5.1. Diseño del estudio y validez de los hallazgos

La explotación de los mantos acuíferos que abastecen el agua de consumo humano en la República Mexicana, cada día su búsqueda es más continua inclusive los pozos son más profundos, tal es el caso del Puerto de San Felipe, Baja California y de Puerto Peñasco, Sonora,<sup>43-68</sup> dos entidades que se encuentran a la orilla del mar en zonas desérticas y donde el agua de lluvia no es abundante, por lo tanto, el abastecimiento de agua es complicado al igual que en el resto del país pero en condiciones diferentes.<sup>42</sup>

En San Felipe, como parte del municipio de Mexicali, se abastece de agua para consumo humano de cinco pozos y la concentración oscila de 1.29 a 10.80 p.p.m., este último, entra en función principalmente en la época de verano. Para Puerto Peñasco el abastecimiento es de 7 pozos con una oscilación de 3.72 a 5.40 p.p.m.<sup>44, 92</sup>

Aun así, en ambas entidades, las secretarías de salud y educativas realizan esfuerzos a través de campañas para que la comunidad no consuma agua de la llave, así como de otros elementos fluorurados como son la sal de mesa, dentífricos, y antisépticos entre otros.

El flúor se ha considerado para su uso óptimo como un elemento que ha permitido la disminución de la caries dental, más sin embargo, se acompaña de un elevado índice de fluorosis dental, aun en las formas más leves.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39– 55.

<sup>42</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) acceso el 10/enero/2004.

<sup>44</sup> CESP (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2006.

<sup>92</sup> Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) de Puerto Peñasco, Sonora

Es de gran relevancia recordar que el foco de interés sobre el efecto clínico del fluoruro, como es la presencia de flúor en el agua de consumo, la baja prevalencia de caries dental, el origen de un moteado mínimo en la superficie dental, todo esto y más, depende de la concentración del elemento flúor y la utilización de otras fuentes en condiciones óptimas para minimizar el problema de salud pública denominada fluorosis dental.<sup>1,5,6</sup>

La fluorosis dental es una patología que se define como la opacidad del esmalte producida por el consumo excesivo del flúor durante el periodo de formación del esmalte, además el tiempo de exposición, la edad, el peso y hasta el estado nutricional de la persona.<sup>7</sup>

También, presenta ciertas bondades el uso de fluoruros ya que interfiere en la fijación bacteriana sobre el esmalte, por lo tanto se considera un agente en el control de placa.<sup>11</sup> La prevalencia de fluorosis dental es baja con concentraciones menores de 2 ppm en el agua de consumo, además, de aquí se desprende a mayor ingesta de flúor por el clima donde se vive, la edad (los niños consumen mucho agua), la preparación de los alimentos y los mismos alimentos propician que la gravedad se incremente.<sup>11</sup>

Actualmente, la American Dental Association recomienda como nivel óptimo de 0.7-1.2 ppm,<sup>6</sup> la Norma Oficial Mexicana 127-SSA1-1994 Agua para uso y consumo humano los límites permisibles son de 1.5 ppm<sup>38</sup>

<sup>1</sup> Briseño Cerda Juan Manuel. Historia de la fluoración. Revista ADM, Vol. LVII, No.5 Sep-octubre 2000 pp 192,194.

<sup>5</sup> Kingman A. Current techniques for measuring dental fluorosis: issues in data analysis. Adv Dent Res 1994;8:56-65. Citado por William H.Bowen, B.D.S., PH.D. fluorosis, is it really a problem? J Am Dent Assoc, Vol 133, No 10, 1405-1407. 2002.

<sup>6</sup> American Dental Association. Fluoridation facts. Chicago: American Dental Association; 1999:1.

<sup>7</sup> Weatherell JA, Deutsch D, Robinson C, Hallsworth AS. Assimilation of fluoride by enamel throughout the life of the tooth. Caries Res 1977; 11 Suppl 1:85-115

<sup>11</sup> Smyth, Taracido, Gestal, (1992). El Fluor en la Prevención de la Caries Dental Editorial Ediciones Díaz de Santos, S.A.

<sup>38</sup> Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994 Agua Para Uso y Consumo Humano.

En este estudio se presentan datos de la concentración de flúor de diversas poblaciones de la República Mexicana en algunas entidades se observan algunas diferencias, esto se debe al lugar donde se tomo la muestra, ya que uno de los autores menciona si fue de agua de pozo familiar, planta potabilizadora, agua de manantial, entre otras.

También el flúor, es una sustancia potencialmente toxica, y dependiendo de la frecuencia y cantidad se presenta una toxicidad aguda o crónica, inclusive mortal.<sup>12,13</sup> La fluorosis dental es un problema de salud pública, un problema de tipo socioeconómico que afecta a una gran población y que ocupa el octavo lugar en la frecuencia de aparición de las alteraciones bucales a nivel mundial.<sup>2</sup> México a través de las Política de salud bucal es el disminuir las principales enfermedades bucales durante y para el siglo XXI.<sup>15</sup>

En la toma de decisiones y conociendo la trayectoria de otras investigaciones y las recomendaciones para cada uno de los índices, se opto por el índice de Dean, ya que ofrece, en mi muy particular opinión la sencillez y tranquilidad para detectar las alteraciones en el esmalte. La fluorosis dental tiende a ser más prevalente y discernible en dientes permanentes que en primarios.<sup>16</sup> Además, los estudios de prevalencia de fluorosis dental se han apoyado preferentemente en la observación clínica.

En un estudio para revisar la seguridad y eficacia del agua potable se realizó una búsqueda en 25 bases de datos con un total de 214 estudios, donde se observo: la caries dental, la fluorosis dental con sus respectivos

<sup>2</sup> Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F., pp. 178-183.

<sup>12</sup> Andlaw, (1999). Manual de Odontopediatría. Editorial Mc.Graw-Hill Interamerica

<sup>13</sup> Cuenca, Manau, Serra, (1999). Odontología preventiva y comunitaria. Editorial MASSON, S.A.

<sup>15</sup> Medina-Solís. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Revista Biomed vol.17 Núm. 4, p 269-286; 2006.

<sup>16</sup> Horowitz H. S. Fluoride and Enamel Defect. Adv. Dent Res: 1434-146 Sep.1989.

datos; pero en la discusión hace énfasis el autor, que el efecto más serio era, la carencia del diseño y del análisis apropiado.<sup>20</sup>

En la actualidad los índices son la herramienta principal para los estudios epidemiológicos de prevalencia e incidencia de fluorosis y existen diversos para determinar el grado de severidad. El índice de Dean, Dean modificado, IFC: índice de fluorosis comunitario, el TFI: Thylstrup and Fejerskov, TFI: modificado, TSIF: índice de fluorosis de estética dental, FRI: Índice de riesgo de fluorosis, el DDE índice de desarrollo de los defectos del esmalte; todos con diferentes categorías y criterios.<sup>47</sup> Este último promovió el uso de terminología estandarizada, que fuera fácil de manejar y proporcionar mecanismos efectivos para el registro de defectos en el esmalte. Cabe mencionar que después de un periodo de tiempo los estudios de CorK y Manchester, Clarkson y O'mullane (1989) propusieron modificaciones simplificando la versión original de este índice.

El índice de Dean desde 1934 es el índice más utilizado, en la literatura internacional y nacional es considerando apropiado para detectar las características clínicas de las hipoplasias del esmalte. Además, los factores etiológicos de estas alteraciones, las zonas endémicas que enmarcan esta patología y la concentración del elemento flúor en el agua de consumo, nos llevo a la selección de este índice.

En un reporte de trabajo del Grupo II con el nombre de "Strategies for Improving the Assessment of Dental Fluorosis", describe las estrategias para mejorar el diagnóstico de fluorosis dental, consistente en 5 pedimentos con sus respectivas aclaraciones que ayudan al investigador.<sup>81</sup>

<sup>20</sup> Marian S McDonagh y col. Revisión Sistemática de la Fluoración del agua. *BMJ* 2000;321;855- 859.

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82-7.

<sup>81</sup> Report for Working Group II "Strategies for Improving the Assessment of Dental Fluorosis. *Adv. Dent.Res.* 1994; 8; 116.

En el pedimento 1 se resalta que se requiere de los índices clínicos resaltando el de Dean.

En cuanto a las características clínicas para evaluar la presencia o ausencia de la fluorosis dental existen controversias en relación con el secado de los dientes, el tipo de luz que se uso, limpieza dental, fiabilidad del observador y el uso de criterios de diagnóstico diferencial para distinguir entre la fluorosis y otras opacidades.<sup>78</sup>

Para establecer los procedimientos de aplicación del presente estudio se utilizó:

La explicación al paciente del procedimiento; esta comunicación directa con los jóvenes permitió una participación activa por parte de ellos, eliminando retardos, malos entendidos y clarificando el quehacer de su parte, también permitió eliminar aquellos que no quisieron participar.

La limpieza dental con cepillo y pasta, este procedimiento coadyuvó a realizar una exploración más rápida sin elementos exógenos que obstaculizaran la visibilidad en el diagnóstico.

Los dientes húmedos, la literatura revisada no exime que se haga así y por lo tanto se realizó de esta manera.

La luz artificial, por la cuestión climática de altas temperaturas en ambas regiones y para que los jóvenes estudiantes y el investigador tuvieran un ambiente confortable, el estudio se desarrollo en áreas cerradas con aire acondicionado que asignó la dirección de las escuelas seleccionadas y por lo tanto se utilizó luz artificial con lámpara frontal, libre de manos.

El número de examinadores, que para este estudio, solo comprende a la persona investigadora.

<sup>78</sup> Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8:39–55.

Los criterios de diagnóstico, el índice de Dean original fue modificado por sus autores, inclusive por otros, para facilitar el uso y validez de las observaciones, Un ejemplo es las categorías “severa” y “moderadamente severa” quedando en una sola categoría. Para efectos del presente estudio se utilizó el índice de Dean en 6 categorías que van de Sano 0, Muy leve 1, Leve 2, Moderado 3, Severo 4, Excluido 5.

Se decidió utilizar el índice de Dean, por su utilización a nivel mundial y por ser el más aceptado por la OMS y la OPS. La prevalencia y la severidad se pudieron observar, ya que se recomienda examinar la población entre 12 y 15 años, donde las manifestaciones de la patología se hacen más evidentes, debido a la mayor cantidad de dientes permanentes erupcionados.<sup>47</sup>

Al examen clínico en los estudios de prevalencia se le atribuye la posibilidad de involucrar la sensibilidad emocional, sin intención del observador, principalmente cuando se tiene el antecedente de los niveles de flúor que contiene el agua de consumo.<sup>47</sup>

La comparación con otros estudios se complica, debido a diferentes criterios e índices.

Las entidades seleccionadas para este estudio, si bien no hay estudios de prevalencia formales en estas localidades, si existen algunos estudios de la concentración del flúor en el agua de consumo de las plantas potabilizadoras.<sup>44,</sup>

93

<sup>44</sup> CESP (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2006.

<sup>47</sup> Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82-7.

<sup>93</sup> CESP (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2007.

Al comparar la prevalencia de esta investigación con estudios internacionales, nacionales y locales recientes realizados con los índices TFI y Dean, se encontraron datos de prevalencia mayores y menores que los reportados en este estudio.<sup>17,18,19,21,23,29,32,33,37,49,53,56</sup>

Otro dato importante para la validez de este estudio y evitar al mínimo la posibilidad del error, es la calibración del participante que se detalló en el diseño de la investigación.

<sup>17</sup> Ministerio de Salud Pública, Comisión Honoraria de Salud Bucal, Republica Oriental de Uruguay. Investigación sobre el esmalte moteado en niños de la comunidad de Fraile Muerto (Dpto. De Cerro Largo),1995.

<sup>18</sup> Gómez Santos, G. II Estudio Epidemiológico de la Salud Bucodental Infantil en Canarias. 1998. Santa Cruz de Tenerife: Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Consejería de Sanidad y Consumo, 2000.

<sup>19</sup> Gómez Santos, G. Manual Fluor y Fluorosis Dental. Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de la Salud, Santa Cruz de Tenerife: 2002.

<sup>21</sup> Arellano LA. Prevalencia e intensidad de fluorosis dental en escolares de 10-13 años de edad en San Carlos y Santa Bárbara del Zulia, Venezuela. Scielo Salud Pública 1998;Vol. 36 No.2.

<sup>23</sup> M.A.M. Hamdan. Prevalencia y severidad de fluorosis dental entre niños de 12 años de edad en escolares de Jordania. *Internacional Journal of Peadiatric Dentistry* 2003; 13: 85-92

<sup>29</sup> Juan Carlos Llodra-Calvo y col. Tercer Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en Escolares Andaluces 2001. Junta de Andalucía, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud 2002.

<sup>32</sup> Narbutaitė J. Fluorosis dental y caries dental entre los 12 años de edad con altas y bajas áreas de fluoruros en Lituania. *European Journal Oral Sci.* 2007; 115(2):137-42.

<sup>33</sup> Maglinert Montero y col. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro, Estado Vargas, Venezuela. Scielo, *Investigación Clínica* v. 48 n. 1 Maracaibo 2007.

<sup>37</sup> Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental 1997-2001. SSA, Subdirección de Prevención y Protección a la Salud, Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Programa de Salud Bucal.

<sup>49</sup> Pontigo P, Irigoyen ME, Hernández JC, Sánchez S, Heredia E. Dental fluorosis and dental caries in children of Tula Hidalgo. *International Dental Journal* 1999; 49(5): 301 (abstracts).

<sup>53</sup> Sánchez-García, Sergio, Pontigo-Loyola, América P., Heredia-Ponce, Érika, Ugalde-Arellano, José A. Fluorosis dental en adolescentes del estado de Querétaro. *Revista Mexicana de Pediatría* 2004; Vol 71 No. 1

<sup>56</sup> Bonilla-Petriciolet. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 27 octubre,2002.



Existe una gran cantidad de estudios realizados a nivel mundial sobre fluorosis dental tanto en dentición permanente como temporal y se han utilizado diferentes índices para este problema de salud pública, tanto en la presencia como en la severidad del mismo.

Para evitar contratiempos, desestabilidad emocional e inquietudes, lo que se realizó para este estudio desde un principio es apegarse a la metodología de trabajo.

El desarrollo de este estudio clínico fue paralelo al estudio fotográfico, por ello, se consideró una muestra de 600 escolares por conveniencia y sobre todo para minimizar el tiempo de participación del escolar, sin contraponer a la selección de los participantes al azar y que las variables se apeguen al proceso de investigación. Por lo que respecta a la calibración, esta fue orientada por un experto internacional, mediante una revisión y discusión teórica de códigos y criterios de Dean. El paso siguiente fue seleccionar en forma aleatoria a un grupo de estudiantes para la revisión tanto del examinador como del director del estudio. Por último se analizó y se evaluó la concordancia inter e intraexaminador.

La valoración de la concordancia se apoyó en el porcentaje de concordancia y el test de Kappa que pondera el acuerdo real con el que se produce al azar. La recomendación mínima por la OMS es de 85 a 90%.<sup>29</sup>

Para no cometer errores en frecuencia o intensidad que afecten la estabilidad emocional del examinador, la inquietud de los jóvenes participantes, inclusive los resultados de la investigación se mantuvo un cuidado muy estricto en:

- La concentración personal del examinador durante los procedimientos

<sup>29</sup> Juan Carlos Llodra-Calvo y cols. Tercer Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en Escolares Andaluces 2001. Junta de Andalucía, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud 2002.

Mantener presente una guía de procedimientos para evitar al mínimo los errores

- Organizar tiempos y espacios para las actividades
- Ser responsable y cumplir con las partes con lo establecido
- Descansar periódicamente
- Distraerse con otra actividad durante las entrevistas

Además:

- Cumplir con el estudio de concordancia
- Disipar dudas para interpretar bien los criterios
- Apegarse al proceso de intraexaminador

Uno de los grandes problemas que tiene la comunidad mundial es que el flúor esta abarcando una distribución en grandes cantidades dentro de las cadenas de alimentos y bebidas para los seres humanos. Desafortunadamente no solo se recibe por el consumo del agua potable, si no que, varias de las bebidas embotelladas y los alimentos procesados están hechos con agua fluorizada. Estas bebidas pueden ser desde los alimentos para bebe, bebidas sin alcohol, jugos, cereales, sal, té, vinos, cervezas y hasta el agua purificada. Hoy en día los niños están expuestos a una gran variedad de fuentes de Fluoruro como son los antisépticos bucales, chicles con flúor, sal fluorada y dentífricos entre otros. Por lo que respecta a los dentífricos se debe considerar un problema grave ya que los fabricantes los hacen con sabor muy agradable, y los niños se tragan la pasta dental en vez de escupirla, por lo cual, es necesario indicar a los padres la vigilancia en el uso y manejo de este elemento para el aseo dental.<sup>99</sup> La recomendación inminente e inmediata es informar a la población del manejo del flúor.

---

<sup>99</sup> SSA. Secretaria de Prevención y Promoción de la Salud. Centro Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades. Dirección General adjunta de Epidemiología. Boletín Informativo No. 4, diciembre de 2007.

Es importante conocer las cantidades que se consumen de este elemento en una primera exposición en la vida para poder tomar estrategias que permitan conocer los efectos con otras exposiciones. Esto permitirá conocer el impacto que se tiene en la población y poder tomar alternativas de seguridad pública comunitaria y profesional en la práctica privada, entre ellas destaca el uso racional y cuidadoso de los fluoruros sistémicos.<sup>12</sup>

La fluorosis dental afecta más a la dentición permanente que a la temporal debido a que la mayor mineralización de la dentición temporal se lleva a cabo en el periodo de gestación, y la barrera placentaria juega un papel importante.<sup>14</sup>

El periodo de susceptibilidad para la dentición permanente es de los 11 meses a los 7 años de edad. Después de esta edad la ingesta de fluoruro no constituye ningún riesgo de fluorosis dental.

Es importante que el diseño de una investigación epidemiológica pueda evitar la posibilidad de algún error y más cuando se trata del consumo de un elemento con rasgos epidémicos en la población, inclusive con problemas más graves como los óseos y la muerte.

La OMS ha creado mecanismos que permitan recopilar, procesar y emitir juicios de datos epidemiológicos sobre la salud bucodental con la finalidad de conocer, vigilar y actuar en beneficio de la salud de los individuos. Además, poder incrementar el flujo de la investigación y poder comparar los resultados entre las entidades de un mismo país o de otros. Para este estudio, si bien se considero conocer la presencia de la fluorosis dental en dos entidades que son Puerto Peñasco, Sonora y San Felipe, Baja California, también se consideró los niveles de flúor en los abastecimientos de agua potable de cada entidad; de los pozos y de las plantas purificadoras de agua.

---

<sup>12</sup> Andlaw, (1999). Manual de Odontopediatría. Editorial Mc.Graw-Hill Interamericana.

<sup>14</sup> Hubertus van Waes, (2002). Odontología Pediátrica. Editorial MASSON, S.A.

## 5.2. Comparativo de los resultados

La fluorosis dental, sigue siendo una enfermedad bucal endémica de ciertas zonas del país y dentro de las poblaciones más afectadas reportadas por el SIVEPAB están: Durango, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Baja California, Chihuahua, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Sonora. Para Baja California con una prevalencia de 52.21% y para Sonora con 28.75%.<sup>76</sup>

Es asombroso como las autoridades permitan que el abastecimiento de agua potable para el consumo de la población superen lo que marcan las normas oficiales con concentraciones que oscilan entre 1.29 y 2.98 ppm en 4 pozos más un pozo con 10.80 ppm que se utiliza dependiendo de la demanda de agua en San Felipe, contra Puerto Peñasco con un rango de 3.72 a 4.40 ppm. en 7 pozos de distribución. Por lo que respecta a las plantas purificadoras 1 de 4 en San Felipe presenta 0.92 ppm rebasando lo que marca la norma y en Puerto Peñasco las 9 plantas cumplen con lo que establece la norma.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se encontró que el abastecimiento de agua por los organismos propios de cada entidad (CESPM y OOMAPAS), no cumplen con los lineamientos que dicta la NOM 013-SSA2-1994 “ para la prevención y control de enfermedades bucales” ya que rebasan los límites de 0.7 ppm, aunque para los expendedores, basta con cumplir con lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Agua Para Uso y Consumo Humano que permite hasta 1.5 ppm. Es contradictorio pero así están escritas estas normas.<sup>38,97</sup>

La prevalencia de fluorosis para los escolares de 12 años en ambas entidades fue de 80% y para los de 15 años fue del 85.66%, por lo tanto, del total de la población en estudio el 82.83% (446) presentó fluorosis en los diferentes grados de severidad.

<sup>38</sup> Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994 Agua Para Uso y Consumo Humano.

<sup>76</sup> Gobierno Federal Mexicano. Secretaria de Salud. Sistema para la Vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales (SIVEPAB). Boletín No. 4 octubre-diciembre de 2007.

<sup>97</sup> NOM 013-SSA2-1994 “Para la prevención y control de enfermedades bucales”

Los resultados sobre la prevalencia de fluorosis dental mostraron cifras superiores al 68% en las dos entidades. La mínima en San Felipe en escolares de 12 años de edad con un 68.66% y en Puerto Peñasco con 91.33% en los 12 y 15 años de edad. Este dato rebasa a lo establecido por la OMS.

Además, es importante señalar la presencia de casos moderados como Puerto Peñasco en 12 y 15 años de edad con un 37.3% y 36.0% respectivamente, en San Felipe para los de 12 años con 11.3% y para los de 15 años con 20.7%.

Por lo que respecta a los casos severos Puerto Peñasco presenta 1.3% en jóvenes escolares de 12 años y para los de 15 años un 5.3%, en San Felipe 0.7% en los de 12 años y 1.3% en los de 15 años de edad. Por lo tanto, Puerto Peñasco es la entidad con mayor prevalencia y severidad de fluorosis dental.

En la variable Nivel socioeconómico nace la siguiente pregunta:  
¿Qué motivo a los padres o tutores a participar o no participar en este proceso de diagnóstico clínico en sus hijos?

Los resultados indican que el comportamiento de los participantes en relación con el nivel socio económico se inclino en padres con pocos recursos económicos. Por ejemplo se observó en el nivel 1 de los altos ejecutivos, directores de empresa, profesionales independientes, gobernadores, alcaldes y empresarios de empresas medianas y grandes que no respondieron, por un lado, al llenado del Consentimiento Informado y por otro lado, en que los niños no quisieron asistir al diagnóstico clínico.

Los niveles donde se observó mayor participación fueron el nivel 4 en ambas entidades y edades, le siguen nivel 4 y nivel 9.

Es importante valorar los artículos de Dean y de muchos investigadores donde mencionan que los fluoruros en concentraciones óptimas, reducen significativamente la caries dental, sin embargo, el consumo exagerado eleva la posibilidad de la fluorosis dental.

La prevalencia y severidad de la fluorosis dental fue alta principalmente en Puerto Peñasco, debe considerarse que la fluorosis dental es el resultado de la ingesta y la disposición de fluoruro existente durante el desarrollo de los dientes (sexta semana de vida intrauterina hasta los seis años de edad) por lo

que es necesario realizar estudios que permitan establecer las fuentes de fluoruro de la población.

Es de considerarse también el implementar un programa de análisis más riguroso de los diferentes pozos que surten de agua a estas poblaciones. Además, resulta esencial efectuar una campaña de educación para la salud que involucre a familias de la localidad, odontólogos, la Secretaría de Abastecimiento de agua potable, directores y administradores encargados de la Regulación Sanitaria en los estados y los municipios, etc., afín de que se realice un uso correcto de las medidas preventivas para evitar la fluorosis dental.

Es vital poner atención, especialmente en los niños menores de 6 años de edad, ya que la ingesta accidental de flúor a través de la sal de mesa yodada-fluorurada, pasta dental con flúor u otro procedimiento o elemento fluorurado puede provocar la fluorosis dental, problemas óseos e inclusive la muerte.

Para este estudio, si bien se considero conocer la presencia de la fluorosis dental en dos entidades que son Puerto Peñasco, Sonora y San Felipe, Baja California, quedan inquietudes para que las autoridades de salud, las normas oficiales mexicanas y los profesionales como odontólogos y médicos den las indicaciones del manejo adecuado de este elemento. Además, que se realicen investigaciones periódicas para conocer la trayectoria de la incidencia del uso del flúor en estas entidades.

# Conclusiones

1. La prevalencia de fluorosis dental fue superior al 90% en Puerto Peñasco y por cercana del 75 % en San Felipe.
2. El grado de fluorosis más destacado en ambas entidades fue el grado muy leve. Los casos graves fueron más frecuentes en Puerto Peñasco que en San Felipe.
3. El IFC encontrado fue siempre superior en Puerto Peñasco que en San Felipe. En todos los casos los valores deben de considerarse como medios salvo para el grupo de 15 años de Puerto Peñasco en el que se cataloga como grave.
4. La concentración de Flúor en la fuente de abastecimiento de agua potable en Puerto Peñasco y San Felipe rebasan las cantidades óptimas que establecen las normas oficiales mexicanas.
5. Los 5 dientes más afectados en orden según el promedio de afectación en toda la población examinada son: 13, 23, 11, 22, 12.
6. En relación al género, el IFC es 1.12 veces mayor en el sexo femenino que en el masculino.
7. No se ha encontrado asociación del nivel socio económico ni con la prevalencia ni con la gravedad de la fluorosis dental.
8. En ambas localidades se recomienda disminuir la concentración del flúor en el agua de consumo.



# Bibliografía

1. Briseño Cerda Juan Manuel. Historia de la fluoración. Revista ADM, Vol. LVII, No.5 Sep-octubre 2000 pp 192,194.
2. Higashida Hirose Bertha Y. 2000. Odontología Preventiva. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F., pp. 178-183.
3. Grijalva-Haro, Barba Leyva, Laboryn-Álvarez. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. Salud Pública Mex 2001; 43:127-134.
4. Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. Adv Dent Res 1994;8:[Abstract]
5. Kingman A. Current techniques for measuring dental fluorosis: issues in data analysis. Adv Dent Res 1994;8:56–65. Citado por William H. Bowen, B.D.S., PH.D. fluorosis, is it really a problem? J Am Dent Assoc, Vol 133, No 10, 1405-1407. 2002.
6. American Dental Association. Fluoridation facts. Chicago: American Dental Association; 1999:1.
7. Weatherell JA, Deutsch D, Robinson C, Hallsworth AS. Assimilation of fluoride by enamel throughout the life of the tooth. Caries Res 1977; 11 Suppl 1:85-115.
8. Victoria Miñana, Flúor y prevención de la caries en la infancia. Actualización 2002. Sección de nutrición infantil. Servicio de Pediatría. Hospital “Lluís Alcanyis”. Xativa. Valencia. Volumen IV. No. 15; p.98, 104 Julio/septiembre 2002.
9. Newbrun Ernest, (1984). Cariología. editorial Limusa.
10. Rieth Peter (1990) Atlas de Profilaxis de la caries y tratamiento conservador Editorial Salvat.
11. Smyth, Taracido, Gestal, (1992). El Fluor en la Prevención de la Caries Dental, Ediciones Díaz de Santos, S.A.
12. Andlaw, (1999). Manual de Odontopediatría. Editorial Mc.Graw-Hill Interamericana.
13. Cuenca, Manau, Serra, (1999). Odontología preventiva y comunitaria. Editorial MASSON, S.A.
14. Hubertus van Waes, (2002). Odontología Pediátrica. Editorial MASSON, S.A.

15. Medina-Solís. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Revista Biomed vol.17 No. 4, pp 269-286; 2006.
16. Horowitz H. S. Fluoride and Enamel Defect. Adv. Dent Res: 1434- 146 Sep.1989;3(2): 143-6.
17. Ministerio de Salud Pública, Comisión Honoraria de Salud Bucal, Republica Oriental de Uruguay. Investigación sobre el esmalte moteado en niños de la comunidad de Fraile Muerto (Dpto. De Cerro Largo),1995.
18. Gómez Santos, G. II Estudio Epidemiológico de la Salud Bucodental Infantil en Canarias, 1998. Santa Cruz de Tenerife: Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Consejería de Sanidad y Consumo, 2000.
19. Gómez Santos, G. Manual Fluor y Fluorosis Dental. Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de la Salud, Santa Cruz de Tenerife: 2002.
20. Marian S McDonagh y col. Revisión Sistemática de la Fluoración del agua. BMJ 2000; 321; 855- 859.
21. Arellano LA, Prevalencia e intensidad de fluorosis dental en escolares de 10-13 años de edad en San Carlos y Santa Bárbara del Zulia, Venezuela. Scielo Salud Pública 1998; Vol. 36 No.2.
22. Jorge Moysés. Fluorosis dental: ficción epidemiológica?. Scielo Salud Pública. Revista Panamericana de Salud Pública v.12 n. 5 Washington Nov. 2002.
23. M.A.M. Hamdan. Prevalencia y severidad de fluorosis dental entre niños de 12 años de edad en escolares de Jordania. Internacional Journal of Pediatric Dentistry 2003; 13: 85-92.
24. D.C. Umesi Koleoso. Fluorosis dental y desordenes de esmalte en niños de 12 años de edad de Nigeria. Journal of Community Medicine & Primary Health Care, Vol.16, No. 1, 2004, pp. 25-28.
25. Maria Cristina Teixeira Cangussu. Prevalencia de Fluorosis dental en escolares de 12 y 15 años de edad en Salvador, Bahia, Brasil, 2001. Cad. Saúde Pública Vol. 20 no.1 Rio de Janeiro Jan./Feb. 2004.
26. Paulo Frazão, y col. Fluorose Dentária: comparação de dois estudos de prevalência Dental fluorosis: comparison of two prevalence studies. Cadernos de Saúde Pública; vol 20 no.4 Río de Janeiro July/Aug. 2004.
27. Hernán Sánchez y col. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia, Biomédica Vol. 25 No. 1 Bogotá Mar. 2005.

28. Llodra-Calvo, Juan Carlos, Bravo-Pérez M, Cores-Martinicorena FJ. Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España. Encuesta de Salud (2000). RCOE 2002; 7: 19-63.
29. Juan Carlos Llodra-Calvo y col. Tercer Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en Escolares Andaluces 2001. Junta de Andalucía, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud 2002.
30. Manuel Bravo-Pérez, Elías Casals-Piedró, Fco. J. Cortes-Martinicorena, Juan Carlos Llodra-Calvo. Encuesta de Salud Oral en España 2005. RCOE 2006; 11: 409-456
31. Fernández de Cunha. Fluorosis dental en Brasil: una revisión sistemática de 1993-2004. Scielo Public Health, Cad. Saúde Pública; vol. 22 no. 9; Río de Janeiro 2006.
32. Narbutaitė J. Fluorosis dental y caries dental entre los 12 años de edad con altas y bajas áreas de fluoruros en Lituania. European Journal Oral Sci. 2007; 115:137-42.
33. Maglinert Montero y col. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro, Estado Vargas, Venezuela. Scielo, Investigación Clínica v. 48 n. 1 Maracaibo 2007.
34. Fejerskov O, Manji F, Baelum V, Moller I. Dental Fluorosis "A handbook for health workers. Ed. Munksgaard, Copenhagen 1988.
35. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993, Productos y Servicios. Sal yodada y sal yodada fluorurada. Especificaciones sanitarias. Apéndice Normativo B. Diario Oficial, Martes 23 de septiembre de 2003.
36. Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE), De acuerdo al Programa Nacional de Salud 2001-2006 y de la normatividad vigente en nuestro país, presenta el Sistema para la vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales (SIVEPAB).
37. Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental 1997-2001. SSA, Subdirección de Prevención y Protección a la Salud, Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Programa de Salud Bucal.
38. Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994 Agua Para Uso y Consumo Humano.
39. Sosa-Martínez. Determinación de la concentración de Ion fluoruro en el agua de algunas comunidades Mexicanas. Gaceta Médica de México, 1983; V 119 N11 Nov., pp 445-454.

40. Duran C. Carmen. "Fluoración en Abastecimiento de Agua Potable". Tesis, Fac. Química, UNAM. México, D.F., 1980.
41. Secretaria de Salud, Secretaria de Prevención y Promoción de la Salud (SPPS), CENEVECE. Resultados preliminares, Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis dental 1997-2001.
42. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) acceso el 10/enero/2004.
43. CONEPO (Consejo Estatal de Población) Mexicali, B.C. 2005.
44. CESP (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2006.
45. Wong HM, McGrath C, Lo ECM, King NM. Photographs as a means of assessing developmental defects of enamel. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 438-46.
46. Cochran JA, Ketley CE, Arnadottir IB, Fernandes B, Koletsi-Kounari H, Oila AM, *et al.* A comparison of the prevalence of fluorosis in 8-year-old children from seven European study sites using a standardized methodology. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32(Suppl. 1):28-33.
47. Sabieha AM, Rock WP. A comparison of clinical and photographic scoring using the TF and modified DDE index. *Community Dent Health* 1998;15: 82-7.
48. Irigoyen DE, Molina N, Luengas I. Prevalence and severity of dental fluorosis in a mexican community with above-optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23: 243-245.
49. Pontigo P, Irigoyen ME, Hernández JC, Sánchez S, Heredia E. Dental fluorosis and dental caries in children of Tula Hidalgo. *International Dental Journal* 1999; 49: 301 (abstracts).
50. Vallejo-Sánchez AA, Pérez-Olivares SA, Casanova-Rosado A, Gutiérrez-Salazar MA. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-1998. *Revista ADM* 1998; 6:266-71.
51. Ureña-Cirett, Martínez-Mier, Soto-Rojas, Stookey GK, Dunipace AJ. Prevalence of dental fluorosis in Veracruz, México. *International Dental Journal* 1999; 49: 302 (Abstracts).
52. Molina Frechero, N, Raúl E. Castañeda Castaneira, Juan C. Hernández Guerrero, Guadalupe Robles Pinto. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Pediatría* 2005; 72: 13-16

53. Sánchez-García, Sergio, Pontigo-Loyola, América P., Heredia-Ponce, Érika, Ugalde-Arellano, José A. Fluorosis dental en adolescentes del estado de Querétaro. *Revista Mexicana de Pediatría* 2004; Vol. 71: 5-9.
54. Jiménez-Farfán MD, Sánchez-García S, Ledesma MC, Molina FN y cols. Fluorosis dental en niños radicados en el suroeste de la ciudad de México. *Revista Mexicana de Pediatría* 2001; 68: 52-55.
55. Juárez-López MLA, Hernández-Guerrero JC, Jiménez-Farfán D, Ledesma-Molina C. Prevalencia e fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. *Gaceta Médica Mexicana* 2003; 139 : 221-225.
56. Bonilla-Petriciolet. Y col. Fluoruros y su relación con la fluorosis y caries dental en el estado de Aguascalientes, México. AIDIS, FEMISCA. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 27 octubre, 2002.
57. Bonilla-Petriciolet y col. Análisis del riesgo para la salud pública ocasionado por la exposición a fluoruros en el estado de Aguascalientes, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol.18 núm. 004, pp.171-177, 2002.
58. Trejo -Vázquez. Análisis del riesgo a la salud pública por La exposición a fluoruros en el estado de Aguascalientes, México. AIDIS, FEMISCA. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 27 octubre, 2002.
59. Vallejos Sánchez y col. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la Ciudad de Campeche, 19797-98. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, Vol. LV, No. 6 Noviembre-Diciembre 1998 pp 266-271.
60. Beltrán-Valladares y col. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Revista de investigación clínica/ vol 57, Num 4/ julio-Agosto, 2005./ pp 532-539.*
61. Juárez-López y col. Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la Ciudad de México. *Gaceta Médica de México* Vol. 139 No.3 pp 221-225, 2003.
62. Molina Frechero y col. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Pediatría* Vol.72, Núm.1, pp 13-16, Ene-Feb. 2005.
63. Irigoyen Camacho y col. Prevalencia fluorosis dental en escolares, de una zona con baja concentración de flúor en el agua, en la Delegación Tláhuac, D.F. *imbiomed, Revista de Ciencias Clínicas* 2006; 7: 5-11

64. Molina Frechero y col. Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México, D.F. *imbiomed, Acta Pediátrica de México* 2007; 28 : 149-153
65. Hernández Ruiz y col. Incidencia y riesgo de fluorosis dental en la población escolar urbana del Estado de Guanajuato, México. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, Vol. LV, No. 5 Septiembre- Octubre 1998 pp 235-241.
66. Azpeitia-Valadez y col. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* 2008;46: 67-72.
67. Molina-Frechero y col. Fluorosis endémica en una población asentada a la altitud de 2, 100m<sup>s</sup>, *Revista Mexicana de Pediatría* 2006; 73: 220-224
68. Soto Nájera (ponente), Pontigo-Loyola (asesor). "V Concurso estudiantil nacional de investigación en odontología" Federación Mexicana de Facultades y Escuelas de Odontología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Escuela de Odontología. 2007.
69. Pontigo-Loyola y col. Dental Fluorosis in 12- and 15- Years-Olds at High Altitudes in Above-Optimal Fluoridated Communities in México. *Journal of Public Health Dentistry* 2008; 68:163-166
70. Pérez Patiño y col. Fluorosis dental en niños y flúor en el agua de consumo humano. Mexticacán, Jalisco, México. *Investigación en salud* 2007; 9:214-219
71. Pérez-Pérez. Prevalencia de fluorosis dental y factores asociados en los niños de la zona sur del municipio de Oaxaca. *Revista Odontológica Mexicana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología. Congreso Nacional e internacional de Salud Pública Bucal, Enero 2008 (Memorias).
72. Sánchez García y col. Fluorosis dental en adolescentes de tres comunidades del estado de Querétaro. *Revista Mexicana de Pediatría* 2004; 71: 5-9.
73. Loyola-Rodríguez y col. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Pública de México* 2000; 42:194-200
74. Grimaldo M. y col. Endemic fluorosis in San Luis Potosí, México. I. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environmental Research* 1995; 68: 25-30.
75. Bulnes-López y col. Identificación de fluorosis dental en una población estudiantil universitaria en el Estado de Tabasco, México.

Redalyc,([revista@saludtab.gob.mx](mailto:revista@saludtab.gob.mx)) Salud en Tabasco. Vol. 14, Núm. 3,septiembre-diciembre. 2008. Pp. 776-781.

76. Gobierno Federal Mexicano. Secretaria de Salud. Sistema para la Vigilancia Epidemiológica de las Patologías Bucales (SIVEPAB). Boletín No. 4 octubre-diciembre de 2007.

77. Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA 1934; 21:1421–1426.

78. Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. Adv Dent Res 1994; 8:39–55.

79. Cuenca Sala Emili., Manau Navarro., Serra Majem. 2004 Odontología Prev. y Comunitaria principios, métodos y aplicación. 2da. Edición, Editorial MASSON, pp. 322-323.

80. Manual para el Uso de fluoruros dentales en la República Mexicana, Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades Subdirección de Salud Bucal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de julio de 2003.

81. Report for Working Group II “Strategies for Improving the Assessment of Dental Fluorosis. Adv. Dent.Res. 1994; 8; 116.

82. Pontigo-Loyola A.Patricia. Presentación en power-point en red Diagnóstico epidemiológico. Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.

83. Dean, HT Fluorine: Water-borne fluorides and dental health. En Pelton, WJ y Wisan, JM (eds), Dentistry in Public Health. Filadelfia: Saunders, 1949.143-145.

84. Clarkson J, O’Mullane D. A modified DDE index for use in epidemiological studies of enamel defects. J Dent Res 1989;68:445–50.

85. Informes de Salud. Dirección General de Salud Pública. Facultad de Medicina Odontología Universidad de València. Estudio de salud bucodental en la comunidad Valenciana. No. 47; pp. 51-53; 1998.

86. Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California, resultados de la Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental, realizada en el estado de Baja California 1997. Presentado a la OPS en julio de 2001.

87. Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología y de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. Una propuesta de medida de la clase social. Atención primaria 2000;25; 350-363.



88. Calibration of examiners for Oral Health Epidemiological Surveys. W.H.O. ORH/EIS/EPID. 93.1, Geneva, 1993.
89. LANDIS JR, KOCH GG. The measurement of Observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33: 159-74.
90. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de la Republica Mexicana.
91. Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.
92. Organismo Operador Municipal de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOMAPAS) de Puerto Peñasco, Sonora.
93. CESPMM (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali). Resumen de análisis fisicoquímicos. 2007.
94. Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología y de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. Una propuesta de medida de la clase social. *Atención primaria* 2000;25; 350-363.
95. NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental- Salud Ambiental- Residuos peligrosos biológico- infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo
96. Arróniz Padilla, Análisis de la concentración de fluoruro en aguas de plantas purificadoras de cuatro municipios del Estado de México, *Revista Odontológica Mexicana*; 2005 Vol. 9 Núm. 1 pp 16-22.
97. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 Para la prevención y Control de Enfermedades Bucales.
98. Jiménez B. La contaminación ambiental en México: Causas, efectos y tecnología apropiada, México, ed. Limusa; 2001 pág. 43.
99. SSA. Secretaria de Prevención y Promoción de la Salud. Centro Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades. Dirección General adjunta de Epidemiología. Boletín Informativo No. 4, diciembre de 2007.

# Anexos

Anexo 1

**Datos generales**

Fecha \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
                    Día        Mes        Año

Estado \_\_\_\_\_                      Número de expediente \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Examinador \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_

**Información del encuestado**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad en años \_\_\_\_\_  
                    Apellido paterno        Apellido materno        Nombre(s)

Género: Masculino (1)    Femenino (2)    Grado escolar \_\_\_\_\_ y Grupo \_\_\_\_\_

Turno: Matutino (1)    Vespertino (2)

Ocupación del Padre \_\_\_\_\_

Ocupación de la Madre \_\_\_\_\_

Usa dentífrico (Pasta dental)    Sí (1)    No (2)

¿Cuál? \_\_\_\_\_

**Fluorosis**

0 = Normal

1= Muy leve

2= Leve

3= Moderado

4= Severo

X (5)= Excluido

13	12	11	21	22	23

Anexo 2 (reverso del anexo 1)

Número de expediente \_\_\_\_\_

1. ¿Nació usted en esta localidad?

Sí--- ( )      No--- ( )      No sé--- ( )

2. ¿Ha vivido por más de un año fuera de esta localidad?

Sí--- ( )      ¿Por cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ ¿A qué edad? \_\_\_\_\_

No--- ( )

No sé--- ( )

3. ¿La fuente principal de agua para beber desde su nacimiento es de?

De la llave --- ( )      Del pozo- -- ( )      Manantial--- ( )      Garrafón----- ( )

Otro (especificar) \_\_\_\_\_

4. Actualmente toma agua de:

De la llave --- ( )      Del pozo--- ( )      Manantial--- ( )      Garrafón----- ( )

Otro (especificar) \_\_\_\_\_

5. Motivo por el cual no tomas agua de la llave:

Tiene mal sabor--- ( )

Mis papas me dijeron que no lo hiciera--- ( )

Mis maestros me dijeron que no lo hiciera--- ( )

Mis papas y maestros me dijeron que no lo hiciera--- ( )

Otro, especificar \_\_\_\_\_

6. ¿Cuando ves a tu mamá preparar los alimentos, el agua que utiliza es de?:

Garrafón ( )      La llave ( )      Garrafón y la Llave ( )

Agua hervida de la llave ( )      Garrafón y agua hervida de la llave ( )

7. ¿Cuando cepillas tus dientes el agua que utilizas es de?:

Garrafón ( )      La llave ( )      Garrafón y la Llave ( )

Agua hervida de la llave ( )      Garrafón y agua hervida de la llave ( )

Instructivo para el llenado del cuestionario de evaluación del índice de fluorosis  
Instrucciones generales

- Utilizar lápiz para el llenado del cuestionario
- Al finalizar el cuestionario, verificar que los datos hayan sido llenados debidamente

Instrucciones específicas (Anexo 1)

**Estado:** escribir el nombre de la entidad federativa.

**Municipio:** registrar el nombre del Municipio donde se encuentra registrada la escuela.

**Localidad o colonia:** anotar el nombre completo de la localidad o colonia en donde está ubicada la escuela

**Nombre de la escuela:** escribir el nombre y número que haya sido asignado a la escuela dentro de la localidad.

**Fecha:** registrar con números arábigos el día, mes y año en que se realiza el cuestionario.

**Número de identificación:** número que se asigna a cada individuo examinado para ser identificado, llenar con ceros los espacios vacíos.

Información del encuestado (anexo 1 y 2)

**Nombre:** registrar el nombre completo del entrevistado iniciando por el apellido paterno.

**Edad en años:** escribir la edad del joven en años cumplidos.

**Género:** Cruzar con una "X" el número "1" para el género masculino y el "2" para el femenino.

**Grado escolar:** escribir el grado que este cursando el encuestado

**Grupo:** escribir el número o letra que corresponda al grupo que cursa el alumno.

**Turno:** cruzar con una “X” el turno, según corresponda (matutino “1” y vespertino “2”).

**Ocupación del padre:** escribir la labor que desempeña el padre del encuestado.

**Ocupación de la madre:** escribir la labor que desempeña la madre del encuestado.

**Usos dentífrico:** Cruzar con una “X” número “1” cuando la respuesta sea afirmativa y el número “2” cuando sea negativa.

**¿Cuál?:** escribir el nombre del dentífrico que haya mencionado.

**Valoración del grado de fluorosis:** El registro se realizó por superficie de canino a canino maxilar con el índice de Dean.

**¿Nació usted en esta localidad?:** Cruzar con una “X” el Sí-- ( ), No--- ( ), No sabe--- ( )

**¿Ha vivido por más de un año fuera de esta localidad?** Cruzar con una “X” el Sí-- ( ), No-- ( ), No sabe-- ( ) y de ser afirmativa la respuesta escribir ¿Por cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ y ¿A qué edad? \_\_\_\_\_

**¿La fuente principal de agua para beber desde su nacimiento fue?:** Cruzar con una “X” si fue de la llave --( ), del pozo--( ), Manantial--( ), Garrafón--- ( ), Otro (especificar) \_\_\_\_\_

**¿Actualmente toma agua de?:** Cruzar con una “X” si es de la llave---( ), del pozo--( ), Manantial--( ), Garrafón--- ( ), Otro (especificar) \_\_\_\_\_

**¿Motivo por el cual no toma agua de la llave?** Cruzar con una “X” si es: Tiene mal sabor--- ( ), Mis papás me dijeron que no lo hiciera--- ( ), Mis maestros me dijeron que no lo hiciera--- ( ), Mis papas y maestros me dijeron que no lo hiciera--- ( ), Otro, especificar \_\_\_\_\_

Anexo 3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA MEXICALI

Mucho agradeceremos conteste con toda la verdad:

El agua que utiliza para preparar los alimentos que consume usted y su familia  
¿De dónde proviene?:

Garrafón----- ( )

Agua de la llave sin hervir----- ( )

Agua de la llave hervida----- ( )

Garrafón y la llave----- ( )

Otro modo----- ( )

especificar\_\_\_\_\_

Favor de regresar este cuestionario firmado al profesor de su hijo(a).  
¡GRACIAS!

Nombre del niño (a) \_\_\_\_\_

Grupo\_\_\_\_\_ Firma de la Mamá\_\_\_\_\_

Información del encuestado (Anexo 3)

**Nombre de la escuela:** Poner en el formato el nombre de la escuela para su identificación

**Agua que utiliza la madre para los alimentos:** Cruzar con una "X" si fue del Garrafón— ( ), Agua de la llave sin hervir-- ( ), Agua de la llave hervida- ( ), Garrafón y la llave--( ), Otro modo--( ) especificar\_\_\_\_\_.

**Nombre del niño(a):** Para identificación para aclarar dudas o falta de información.

**Grupo:** Para identificación rápida y poder aclarar dudas.

**Firma de la mamá:** Para conocer que se llevo el proceso de respuesta en forma satisfactoria.

Anexo 4.

Carta de Consentimiento Bajo Información

**UNIVERSIDAD DE GRANADA ESPAÑA**

**Facultad de Odontología**

He sido informado(a) acerca de un estudio sobre fluorosis dental que se realizará en niños de 12 y 15 años de edad en San Felipe Baja California y Puerto Peñasco, Sonora, por un profesor investigador y un maestro colaborador de la Facultad de Odontología Mexicali de la UABC.

Entiendo que el investigador trabajará con grupos de cinco niños durante la entrevista, la cual durará un máximo de 10 minutos para el llenado de un cuestionario, dentro del mismo plantel escolar. Estoy informado(a) que en la observación dental se utilizará un algodón húmedo para humedecer los dientes anteriores los cuales serán fotografiados.

Se me informa que los resultados del estudio servirán para continuar con líneas de investigación que puedan apoyar al control de consumo de flúor; que me serán proporcionados si los solicito; y, que los maestros Rubén López Martínez y María del Carmen Figueroa Lagarda, son las personas a quien debo localizar en caso de alguna pregunta acerca del estudio o sobre los derechos de mi hijo(a) como participante. Sin embargo, si me niego a autorizar sé que no se verán afectadas sus situaciones escolares.

También estoy enterado(a) que la información obtenida no será revelada a nadie y que en ningún informe de este estudio se le identificará jamás en forma alguna.

Al firmar este documento, doy mi consentimiento para que mi hijo(a) participe en el estudio.

\_\_\_\_\_  
Firma del padre (madre)

\_\_\_\_\_  
Nombre del niño

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_