

REG. 9488

MARC. 60233

TF363p
1996

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CÁTEDRA DE ODONTOLOGÍA PREVENTIVA

PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE FLUOROSIS DENTAL ATRIBUIBLE AL AGUA POTABLE EN LA QUINTA REGIÓN

Alumnos:

Victoria Fernández Ainzúa.
Eduardo Salas Venegas.
Gonzalo Suez Vilches.

Profesor Guía:

Dr. Santiago Gómez Soler. C.D.

Trabajo de Investigación
Requisito para optar al Título de
Cirujano- Dentista.

Valparaíso - Chile

AGRADECIMIENTOS:

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible la realización de esta tesis, especialmente a:

- Profesor Doctor Santiago Gómez Soler, por todo el conocimiento entregado, apoyo y su gran dedicación.
- A los Directores de los Colegios visitados, por brindarnos su cooperación.
- Al Señor Ernesto Osorio, por su cooperación en el análisis estadístico.

DEDICATORIA:

A mis padres por su cariño, comprensión y apoyo constante.
A mi hermano por su apoyo y paciencia.

Victoria A. Fernández Ainzúa.

A mi madre y familia por su constante apoyo y cooperación.

Gonzalo Suez Vilches.

A mis padres Nora y Eduardo y a Ricardo mi hermano, que son a quienes más amo.

Eduardo Salas Venegas.

INDICE:

Introducción:.....	1-3
Marco Teórico:.....	4-17
Objetivos:.....	18
Materiales y Método:.....	19-22
Resultados:.....	23-40
Discusión:.....	41-42
Conclusiones:.....	43
Sugerencias:.....	44
Resumen:.....	45
Referencias bibliográficas:.....	46-49
Anexo:.....	50-62

INTRODUCCION

Es un hecho comprobado que el flúor es el agente preventivo de caries más efectivo disponible a la fecha.

Ya, desde 1985 se implementó un programa de fluoruración del agua potable en la Quinta región, estableciendo 0.9 ppm como concentración óptima.

Sin embargo, la revisión de la literatura sugiere una tendencia de cambio en la prevalencia de Fluorosis dental, posiblemente atribuible a la fluoruración del agua potable.

La escasa disponibilidad de estudios epidemiológicos acerca de la prevalencia de Fluorosis dental a nivel de la Quinta Región, nos ha motivado a realizar una investigación y análisis de la prevalencia y severidad de la Fluorosis dental en dos grupos etáreos de 7 y 8 años y de 17 y 18 años, con la finalidad de conocer el impacto que ha tenido la fluoruración del agua potable.

Las primeras investigaciones relacionadas con fluoruración en Chile comenzaron en 1939. Los análisis demostraron que el contenido de flúor natural en el agua de consumo era muy bajo, a excepción de algunas localidades del norte del país como Pisagua y Copiapó con 0.8 ppm y La Serena con 0.6 ppm, entre otros.

En 1948, la fluoruración del agua potable figura en el temario del IV Congreso de Química y del I Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria en Santiago donde se acordó "recomendar a los organismos técnicos de Chile y demás países americanos que se interesen y experimenten la agregación de fluoruros como medida de reducción de la caries dental".

En 1951, en el III Congreso Internacional de Odontología efectuado en Santiago, se acuerda propiciar la fluoruración del agua potable como medida de prevención de la caries dental.

En 1952, se reunió en la Escuela de Salubridad un grupo de odontólogos e ingenieros para discutir la posibilidad de fluorar experimentalmente el agua potable de una comunidad, idea que se apoyó unánimemente. Para iniciar la experiencia se contó con la ayuda de la fundación Rockefeller, institución que donó dos equipos fluoruradores y 4.000 kilos de fluoruro de sodio.(Seminario internacional de fluoración de las aguas. 1977).

El 1º de Septiembre de 1953, se da comienzo en Chile a una experiencia piloto de fluoruración del agua potable.

Se fluoruró el agua de la ciudad de Curicó, dejando la ciudad de San Fernando como control pues, por estudios verificados, se concluyó que ambos tenían similares características de composición en su población, tanto en los sectores rurales como urbanos, y además poseían para el consumo aguas carentes de flúor.

La experiencia duró 11 años, al cabo de los cuales se realizaron evaluaciones epidemiológicas que demostraron irrefutablemente una reducción del 60% en la incidencia anual de caries en la ciudad de Curicó, coincidiendo plenamente con los resultados obtenidos en todo el mundo. El programa estuvo vigente hasta 1977, fecha en que fue suspendido oficialmente, aunque en la práctica se había interrumpido con mucha anterioridad, por falta de entrega oportuna de las sales, deficiente calidad de éstas e inadecuada mantención de los equipos dosificadores, debido al desfinanciamiento del programa. (Gómez Soler, 1991.)

Entre 1981 y 1982, un detallado análisis y completísimo estudio llevado a cabo por los Ministerios de Salud y Obras Públicas genera el informe PROYECTO DE FLUORURACIÓN DEL AGUA POTABLE A NIVEL NACIONAL, el que fue aprobado.

Las autoridades del país determinaron que sería la Quinta Región donde se iniciaría el proyecto aprobado.

Se inicia así la fluoruración en la Quinta región.

En la actualidad, el programa se encuentra en plena vigencia bajo la ejecución del Ministerio de Obras Públicas a través de la Empresa de Agua Potable y bajo la supervisión del Ministerio de Salud por intermedio de la Subsecretaría Regional correspondiente.

La concentración del flúor se estableció en 0.9 ppm.

MARCO TEORICO

ACCION DEL ION FLUOR EN LA ODONTOGENESIS.

Para poder comprender cómo actúa el flúor en la odontogénesis es primordial comprender la amelogénesis.

La formación del esmalte es un proceso complejo que comprende cinco estadios que han podido ser estudiados gracias a la microscopía electrónica.

1) ESTADIO MORFOGENETICO:

Durante los estados de corona y campana, células del órgano del esmalte interactúan con células de la papila dental, por crecimiento diferencial para establecer la forma de la corona del diente.

2) ESTADIO DE DIFERENCIACION:

Las células del epitelio dental interno se diferencian en Ameloblastos, se elongan y sus núcleos se desplazan para aproximarse hacia el estrato intermedio.

El complejo de Golgi migra para ocupar una parte importante de la porción central de la célula. El retículo endoplasmático y las mitocondrias se agrupan en la región proximal. Así el ameloblasto se transforma en una célula altamente polarizada.

Los ameloblastos se hallan alineados estrechamente, alineación que se mantiene mediante complejos de unión, establecidos entre ellos. Estos complejos de unión rodean las células a nivel de sus extremos distal y proximal.

Tonofilamentos finos radian desde los complejos de unión dentro del citoplasma de los ameloblastos y se los distingue formando las barras terminales proximal y distal.

Existe una diferencia funcional entre los complejos de unión proximal y distal. Existiendo una menor permeabilidad a nivel del complejo distal. El sellado del complejo distal sólo ocurre a medida que los ameloblastos asumen su función secretoria, ya que se ha demostrado que antes que comience la secreción ellos son permeables.

3) ESTADIO SECRETOR. SINTESIS DE ESMALTE

Ocurre la síntesis de la proteína del esmalte, en el retículo endoplásmico rugoso, desde donde pasa al complejo de Golgi, en donde se condensa y empaqueta en gránulos secretorios rodeados por una membrana, las cuales migran hacia distal de la célula, y su contenido es liberado contra la recientemente formada dentina del manto.

No hay intervalo de tiempo entre la secreción de proteínas del esmalte y la aposición de cristales inorgánicos dentro de ella. Los cristales se encuentran al azar en el esmalte que se forma primero y se interdigitan con los cristales de la dentina.

A medida que se va formando esta capa amorfa de esmalte, los ameloblastos se alejan de la superficie de la dentina y cada ameloblasto desarrolla una proyección cónica corta llamada proceso de Tomes.

Una vez establecidos los procesos de Tomes, la secreción de proteínas del esmalte ocurre a través de estrechos canales que están localizados primariamente en dos regiones dentro del proceso, en su extremo distal y en la extremidad proximal. Ocurre una superposición de la secreción formando una estructura característica en forma de fositas amuralladas ocupadas por el extremo distal del proceso, que posteriormente se llenan de secreción desde una de las superficies del proceso de Tomes.

4) ESTADIO DE MADURACION:

Luego de la formación de todo el espesor de la matriz del esmalte, los ameloblastos sufren significativos cambios ultraestructurales, ocurre una reducción de la altura del ameloblasto y una disminución de su lumen y contenido de organoides, hay un desplazamiento de organelos hacia la parte distal de la célula y un desplazamiento complicado de la membrana plasmática distal para formar un borde estriado, el que aumenta enormemente la superficie de la extremidad del ameloblasto e indica que hay rápido transporte de material a través de la membrana plasmática.

En este período ocurren cambios cualitativos y cuantitativos en el componente orgánico del esmalte, como es la remoción selectiva del material por parte del ameloblasto. Estudios revelaron que el material que sale de la matriz del esmalte formado, penetra en el ameloblasto en maduración. La maduración también implica una rápida captación de calcio y fósforo, lo que permite un rápido crecimiento de los cristales, para ocupar los espacios formados a medida que se remueven agua y material orgánico.

Parece haber patrones cíclicos de función de los ameloblastos, con fases de remoción proteica y fases de captación de calcio.

5) ESTADIO DE PROTECCION:

Al terminar el estadio de maduración, el ameloblasto sufre nuevamente transformaciones, perdiendo su borde estriado y segrega un material, entre su extremo distal y la superficie del esmalte, que morfológicamente es idéntico a una membrana basal.

En este momento también se forman hemidesmosomas a lo largo de la membrana celular distal. Estos, más la lámina basal, dan un medio de unión firme entre los ameloblastos y la superficie del esmalte.

DEFECTOS DE LA AMELOGENESIS:

Hay muchas condiciones que pueden producir defectos en la estructura del esmalte, debido a que el ameloblasto es una célula particularmente sensible a los cambios del medio ambiente. Los daños más severos provocan grandes disturbios en la producción del esmalte, o bien producen la muerte de los ameloblastos, defectos que se ven clínicamente con facilidad.

Además de las displasias genéticas hay tres condiciones que afectan la formación del esmalte.

- Defectos del esmalte causados por enfermedades febriles.
- Defectos por perturbaciones inducidas en el diente por las tetraciclinas.
- Interferencia en la amelogénesis causada por el ión fluoruro.

Las concentraciones en exceso de este ión, interfieren con la función de los ameloblastos de modo suficiente como para dar por resultado la aparición de un esmalte moteado, el cual es antiestético, y a menudo aparece como manchas blancas que constan de esmalte alterado, hipomineralizado.

Una vez comprendido el complejo proceso de la amelogénesis, nos podemos referir a las fases sobre las cuales el ión flúor actúa provocando alteraciones que se denominan Fluorosis dental.

FLUOROSIS DENTAL.

DEFINICION:

La Fluorosis dental es una hipoplasia o hipomineralización del esmalte producida por la ingesta prolongada, o a veces en cortos períodos de tiempo, de excesiva cantidad de fluoruros durante el desarrollo dentario. Su severidad y distribución depende de la concentración plasmática del ión flúor y de la etapa en que la actividad amelogenética sea alterada.

Clínicamente se caracteriza por opacidades de color blanco tiza que afectan a los dientes homólogos de variada extensión donde pueden agregarse tinciones exógenas post- eruptivas.

La ingestión durante el período de formación dentaria (0 a 6 años) de una concentración inadecuada de ión flúor causa Fluorosis dental.

La mayor prevalencia se observa en comunidades fluoruradas y el riesgo de contraerla tiene lugar durante los cinco primeros años de vida, ya que después de este período los dientes han completado la mineralización del esmalte y no pueden ser afectados por Fluorosis dental.

La Fluorosis dental es una vía sensitiva de registros de pasadas exposiciones a flúor porque no existe ningún otro agente o condición conocida que pueda crear cambios en el interior de la dentición, similares a los inducidos por el flúor.

Muchos estudios han buscado establecer cuál es la base de la amelogenesis que es afectada por concentraciones plasmáticas de este ión (Fejerskov y col; 1974,1977, Richards,1982; De Besten y col; 1985)

Se ha establecido que la acción del ión flúor sobre el ameloblasto ocurrirá durante el estadio secretor. También se plantea que la alteración se produciría durante el estadio de maduración, donde se provocaría una demora en la remoción de proteínas (Bawden, J.W. y col, 1995).

Estudios anatómicos de dientes con Fluorosis demuestran que la anormalidad del esmalte se extiende desde la superficie hasta la dentina, en distintas profundidades, según el grado de severidad. Se piensa que el defecto principal se produce en la parte externa del prisma del esmalte, alterando su apariencia histológica y propiedades ópticas. Con posterioridad tinciones exógenas del medio ambiente bucal le confieren la pigmentación café. Tanto los estudios de Newbrun como los de Bhussey revelan la presencia de zonas superficiales y subsuperficiales hipomineralizadas. Estudios recientes de Fejerskov y colaboradores comprueban lo anterior, puntualizando que se trata de un aumento de la porosidad de dichas zonas, lo que causa su apariencia opaca color tiza (Gómez Soler, 1991).

Esto dará por lo tanto que la acción del ión flúor en la génesis de Fluorosis dental ocurre durante la formación de éste por lo que debe tenerse presente la cronología del esmalte dentario.

Con el incremento de la severidad de la Fluorosis, la subsuperficie del esmalte se va haciendo porosa (hipomineralización). En dentina la hipomineralización resulta en un aumento de las líneas incrementales. Después de la erupción dentaria las formas más severas están sujetas a fracturas mecánicas extensas de superficie.

Estudios en humanos y animales a lo largo del tiempo han mostrado que es posible desarrollar Fluorosis dental solamente durante la maduración del esmalte.

No existe ningún otro agente o condición conocida que pueda crear cambios en el interior de la dentición similares a los inducidos por ión flúor (Fejerskov y col, 1994).

Cronología de la calcificación dentaria

Edad	Dientes
5° mes (i. u.)	Incisivo temporal.
6° mes (i. u.)	1° molar, canino temporal.
7° mes (i. u.)	2° molar temporal.
Al nacer + - 1	1° molares.
3 - 4	Incisivo central - Lateral inferior.
4 - 5	Caninos.
12	Incisivo lateral superior.
18 - 21	1° premolar superior.
21 - 24	1° premolar inferior.
24 - 27	2° premolar superior.
27 - 30	2° premolar inferior.
30 - 36	2° molares.

INDICES

Muchos índices se han utilizado para describir la apariencia clínica de Fluorosis dental.

El índice de Dean e índices derivados de éste han sido utilizados por más de medio siglo.

El índice de Dean ha sido criticado porque la unidad de análisis es la persona, le falta sensibilidad, particularmente para Fluorosis severa y porque hasta cierto punto se basa en sumarios y reportes. Sin embargo esta clasificación sigue siendo la forma más simple de catalogar los grados de severidad acorde con lo señalado por la O.M.S. (1987).

El índice de Thylstrup y Fejerskov es aplicado clínica y epidemiológicamente, tiene correspondencia entre los cambios histológicos que ocurren en la Fluorosis dental y las concentraciones de flúor en el esmalte, lo cual tiene validez biológica.

El TSFI, descrito por Horowitz y col. (1984) hace una contribución muy útil ya que proporciona un criterio claro de diagnóstico, proponiendo un análisis basado en la estética. No obstante, según Kingman (1994), hay una fuerte correlación entre la extensión y medida específica de severidad de Fluorosis entre este índice y el descrito por Dean.

El índice de riesgo de Fluorosis es particularmente útil en estudios epidemiológicos analíticos porque este permite la identificación de la asociación entre la edad específica de exposición al flúor y el desarrollo de la Fluorosis dental.

Clasificación	Escala	Características
Normal	0	Esmalte de apariencia traslúcida, vitrificada brillante, color blanco crema pálido.
Cuestionable	0,5	Esmalte con ligeras alteraciones en su translucidez, que puede presentar desde algunas franjas blancas a manchas blancas ocasionales. Esta clasificación se usa cuando lo normal no se justifica.
Muy Leve	1	Pequeñas áreas opacas color blanco tiza, esparcidas horizontalmente en el esmalte, que afectan hasta un 25% de las superficies vestibulares.
Leve	2	Las franjas blanco opacas se extienden sobre la superficie abarcando hasta el 50% de ellas.
Moderada	3	Toda la superficie dentaria está afectada, apreciándose marcada atrición y tinciones color marrón-café que alteran el aspecto de diente (moteado).
Severa	4	La totalidad de la superficie del diente está alterada por marcadas hipoplasias. La forma del diente puede estar afectada. Fosas, grietas y manchas café afectan a la mayoría de los dientes dándoles una apariencia de corroídos.

La prevalencia de caries y Fluorosis dental están significativamente asociadas con la concentración de flúor en el agua.

Estudios epidemiológicos realizados en Chile y otros países señalan que la prevalencia de Fluorosis dental está aumentada tanto en comunidades fluoruradas como no fluoruradas (Sapunar y Burt, 1988; Osuji y col. 1988; Larsen y col. 1987; Minsal Chile 1989; Fejerskov 1990; Gómez y Weber 1993).

Tal es el caso de la Quinta Región, donde tras 10 años de fluoruración se ha detectado un leve incremento de Fluorosis dental de grado leve, lo que se encuentra dentro de los márgenes esperados (no más de un 10%). Por cierto, la mayoría de los autores concuerda que la prevalencia de Fluorosis dental esperada cuando el agua está óptimamente fluorada oscila entre 10% a un 13%. Así pues, podemos concluir que tras un régimen de fluoruración de agua potable en niveles óptimos, el grado de severidad es tan bajo que no constituye un problema de salud pública, no obstante los beneficios son altamente relevantes. Desgraciadamente la cantidad exacta de flúor necesaria para prevenir caries, pero evitar Fluorosis, es desconocida; es más, cantidades de flúor en el agua por sobre los niveles normales, siguen considerándose sólo como una preocupación de carácter cosmético y no relacionada con la salud.

La severidad de la Fluorosis dental aumenta de acuerdo a la cantidad de ingestión de flúor durante la formación de los dientes, de tal modo que no es difícil entender este aumento en la prevalencia de Fluorosis debido a factores de riesgo que afectan a niños menores de 5 años y que dice relación con la ingesta multivehicular de flúor (té, pescado, leche preparada con agua fluorada) y la ingesta involuntaria de dentífricos fluorados siendo ésta la de mayor connotación.

En niños menores de 2 años, el 75% del flúor ingerido provendría del uso de pastas dentales fluoruradas (Salama y col, 1989; Whitford, 1990), los niños ingieren entre 0.12 y 0.38 mg. de pasta por cepillado, lo cual representa 0.12 - 0.38 mg de flúor por 1 mg. F/g. de pasta (Gómez y Marianjel, 1994).

Tras lo expuesto anteriormente podemos afirmar que la Fluorosis dental de mayor severidad no es atribuible al agua potable, sino más bien a la ingesta multivehicular de flúor.

Una inapropiada suplementación de fluoruros contribuye a un 25% de la Fluorosis dental observada en la población de niños que han crecido en áreas óptimamente fluoradas; Se sugiere que la mayor contribución al aumento de Fluorosis en 6 comunidades fluoruradas fue el uso temprano de pasta dental en cantidades más que las indicadas, lo que contribuye a más del 70% de casos de Fluorosis dental (Pendry y col, 1995).

La cantidad promedio ingerida por niños entre 2 a 3 años fue aproximadamente de 0.3 gr por cepillado (Steven, 1993).

Diversos estudios han determinado que la concentración óptima de flúor en el agua es de 0.8 1.2 ppm (rango óptimo) según fuera la temperatura máxima del área en estudio. Por cierto esta temperatura máxima tenía incidencia en la demanda corporal de agua (Richard y col; 1967). Es importante destacar que para valores de concentración de flúor mayores que aproximadamente 1 ppm el índice COPD no muestra descensos adicionales (Richard y cols; 1967).

Respecto a lo señalado, anteriormente y en relación a la demanda de líquidos, se puede observar que ésta, en el caso de los niños norteamericanos, no se satisface totalmente a expensas del agua potable fluorurada, sino que también de la leche fluida de vaca, que es pobre en flúor; por lo tanto, un niño chileno como el de la provincia de Valparaíso tiene una sobredosificación de flúor si se considera que su demanda corporal de líquidos se satisface directamente (bebe agua fluorurada) e indirectamente (la leche en polvo se prepara con agua potable fluorurada).

Recordemos que en nuestro país existe el Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) que opera eficientemente desde hace varias décadas. Este programa tiene una cobertura nacional de aproximadamente un 80% de los niños preescolares (Mardones y cols; 1986). El PNAC distribuye gratuitamente productos lácteos en polvo, los que para su consumo se reconstituyen con agua potable.

Por lo tanto, podemos inferir que concentraciones de flúor consideradas como óptimas para determinada región no lo son para otras, ejemplo de ello es el caso recientemente expuesto, de allí que sea necesario considerar una serie de otros factores como por ejemplo la ingesta multivehicular. Al respecto, la prevalencia y severidad de Fluorosis dental ha aumentado desde 1945, sin embargo la proporción de Fluorosis causada por agua fluorurada es menos del 40% y la atribuible a otras fuentes de flúor 60%. La efectividad del agua fluorurada disminuye en el tiempo, mientras que el uso de otro tipo de flúor ha aumentado, por lo tanto la efectividad del agua fluorurada sola no puede ser determinada con total exactitud (Lewis, Banting; 1994). Esto también puede explicar el hecho de que estudios de diferencia en caries dental y prevalencia de Fluorosis dental entre áreas fluoruradas y no fluoruradas es marcadamente estrecha.

Estudios Norteamericanos sugieren que la prevalencia de Fluorosis dental ha alcanzado en algunas zonas rangos de entre 35% y 60% en comunidades fluoruradas y entre 20% y 45% en áreas no fluoruradas dependiendo de la influencia de diversas condiciones locales (Clark; 1994).

Estudios señalan que la ingestión prolongada de flúor por distintos vehículos (pastas dentales fluoruradas, tabletas, té, productos del mar, agua potable) pueden provocar, incluso Fluorosis esquelética. Así por ejemplo, existiría una asociación significativa entre té ingerido y prevalencia de caries.

Altos niveles de té fueron acompañados por bajos niveles de caries, del mismo modo existiría una asociación significativa entre té ingerido y Fluorosis dental en grupos etáreos de 6 a 8 años y de 16 a 18 años; uno de los posibles factores asociados a la experiencia de caries en Inglaterra y Gales, en comparación con Japón, es la temprana edad en que los niños ingleses comienzan a tomar té (Guan y Katamaya; 1980). Sin embargo, la principal desventaja de una considerable ingesta de té, como ya lo hemos señalado, es el potencial efecto colateral de Fluorosis dental.

A pesar del aumento de ingestión de flúor por vehículos adicionales en áreas con agua potable fluorurada en niveles óptimos, el grado de Fluorosis dental se limitó a las formas menos avanzadas como manchas blancas de esmalte intacto. Si bien la Fluorosis dental leve ha sido aceptada como efecto colateral de la fluoruración del agua, recientemente se le ha reconocido como una consecuencia del uso de otras estrategias preventivas de caries en base a flúor (Stanley y col; 1985).

Ambas denticiones pueden ser afectadas por Fluorosis dental, la tendencia será mayor en los dientes permanentes que en los temporales. Esto se puede deber a la mayor mineralización de los dientes temporales antes del nacimiento y a que la placenta puede servir como una barrera pasiva para la transferencia de altas concentraciones de plasma fluorurado de la mujer embarazada al feto en desarrollo. Otra razón puede ser que el período de formación del esmalte de los dientes temporales es más corto que en los permanentes y que el esmalte es más delgado y tiene mayor opacidad (Horowitz y cols; 1986).

La intensidad de los rangos de Fluorosis dental va desde notificación escasa de estrías blanquecinas que pueden afectar solamente a una pequeña porción de esmalte, hasta confluir en socavados de casi la totalidad de la superficie del esmalte y manchas negras de color café oscuro poco estéticas.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:

Los criterios clínicos establecidos por Russell (1951) permiten al Odontólogo diferenciar las formas cuestionables, muy leve y leve de Fluorosis dental, de otras manchas u opacidades del esmalte, donde el ión fluoruro no es el agente causal.

A continuación se esquematizan los parámetros de Russell.

Características.	Formas leves de Fluorosis :	Otras opacidades :
Área afectada	Usualmente cerca de cúspides o borde incisal.	Usualmente centradas en superficies lisas.
Forma	Difusos y horizontales, siguiendo las líneas periquemáticas.	A menudo de forma redonda u oval.
Límites	Se pierden imperceptiblemente en el esmalte sano contiguo.	Claramente diferenciadas del esmalte sano contiguo.
Color	Color tiza opaco. No están teñidas al momento de erupción.	Usualmente pigmentadas al erupcionar. De color crema amarillo naranja.
Dientes afectados	Simétricamente en la arcada comprometiendo varios dientes homólogos.	Inusual simetría. Solo 1 o 2 dientes afectados.

OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en dentadura permanente atribuible al agua potable fluorurada en concentración óptima y de acuerdo al nivel socioeconómico del individuo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la prevalencia y severidad de la Fluorosis dental existente antes de iniciarse la fluoruración del agua potable, en jóvenes de 17-18 años.
2. Cuantificar la prevalencia y severidad de la Fluorosis dental existente en niños de 7 a 8 años, posterior a la implementación de la fluoruración del agua potable.
3. Evaluar la prevalencia y severidad de Fluorosis del esmalte dental, en ambos grupos etáreos, de acuerdo al nivel socioeconómico.
4. Establecer el eventual impacto sumativo con otras vías de ingesta de

MATERIALES Y METODO.

MATERIALES:

Los materiales utilizados en el examen clínico se limitaron a:

Una caja de guantes S.S. White.

Tómulas de algodón.

Materiales de oficina: lápices, fichas, papel.

METODOLOGIA.

A) Región Geográfica:

De acuerdo al anuario de demografía del INE de 1993 publicado en 1995, la población de la comuna de Valparaíso (que limita al Noroeste con la comuna de Viña del Mar, al Este con la comuna de Quilpué, al Oeste con el Pacífico y en su franja Sur con la comuna de Casa Blanca) es de 301.677 habitantes de los cuales un 4.1% (12.369) corresponden al rango de edad entre 7 a 8 años y un 3.5% (10.559) corresponden al rango de edad entre 17 a 18 años.

B) Universo:

Se realizó un estudio prospectivo de tipo experimental en el cual participaron 400 individuos nacidos y con residencia permanente en la comuna de Valparaíso, 200 de 7 a 8 años de edad y 200 de 17 a 18 años de edad obtenidos de un universo compuesto por todos los colegios municipalizados y particulares de la comuna de Valparaíso: 58 colegios municipalizados y 37 colegios particulares.

C) Tamaño de la muestra:

Con la finalidad de reducir nuestro universo y obtener una muestra estadísticamente significativa los colegios fueron clasificados en cuatro estratos:

Estrato N° 1: Colegios particulares enseñanza básica.

Estrato N°2: Colegios particulares enseñanza media.

Estrato N°3: Colegios municipales enseñanza básica.

Estrato N°4: Liceos municipalizados.

De cada estrato se escogió una muestra irrestricta aleatoria simple (anexo N°1), resultando seleccionados los siguientes colegios:

Educación básica:

Escuela D-250 Gaspar Cabrales, ubicada en Simpson 96.

Colegio Carlos Cousiño, ubicado en Av. Colón 2733.

Educación Media:

Colegio Salesiano, ubicado en pasaje Don Bosco 88.

Liceo A-24 Técnico femenino Ciudad de Long Beach, ubicado en Independencia 2288.

D) Nivel socioeconómico de la muestra:

La muestra fue dividida según estratos socioeconómicos, tomando como parámetros para este efecto: nivel educacional de los padres, ocupación de los padres, nivel de ingreso y N° de integrantes del grupo familiar, con esta finalidad se entregó una encuesta (anexo N°2), la que se realizó a 438 alumnos, que fue respondida por los padres de estos. Dicha encuesta permitió además, conocer si los alumnos cumplían con el requisito de haber nacido y tener residencia permanente en la Quinta Región, estableciéndose las diferentes vías de ingesta de flúor que pudo haber recibido el alumno.

Se seleccionaron 200 niños de nivel socioeconómico medio (100 de 7 a 8 años y 100 de 17 a 18 años de edad) y 200 niños de nivel socioeconómico bajo (100 de 7 a 8 años y 100 de 17 a 18 años de edad).

E) Procedimiento clínico:

Se realizaron dos visitas a cada colegio. La primera para solicitar la autorización correspondiente al director del establecimiento (anexo N°3) y distribuir las encuestas a los profesores jefes de los cursos correspondientes. En la segunda visita se recolectaron las encuestas y se realizó el examen clínico correspondiente, por tres examinadores previamente calibrados (19 de Mayo de 1996). La calibración se realizó en conjunto con un grupo de Docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, examinando un grupo de 60 niños, bajo luz natural y secando previamente los dientes con algodón, bajo la supervisión del Doctor Santiago Gómez Soler. Cada examinador en forma separada determinó la presencia o no de Fluorosis dental y la severidad de esta, alcanzando un 100% de coincidencia entre los examinadores de la Universidad de Valparaíso.

F) Recolección de la información:

En los establecimientos seleccionados, se realizó la evaluación clínica pesquisando prevalencia y severidad de Fluorosis dental en las caras vestibulares de los incisivos superiores, para lo cual se observaron estos bajo luz natural, secándolos previamente con tómulas de algodón.

La Fluorosis dental fue evaluada y registrada usando el índice de Dean (OMS, 1987) y los criterios de Russell (1951) para diferenciar las opacidades no causadas por fluoruros.

En este estudio no se consideró la fluorosis cuestionable, estableciéndose categorías de normal o fluorosis franca.

En este estudio no se consideró el nivel cuestionable de Fluorosis dental, como tal, estableciéndose categorías de normal o con Fluorosis dental.

El diseño que se utilizó en el examen clínico se encuentra en un método simple ciego.

Los resultados del examen clínico serán registrados en una ficha diseñada para este efecto (anexo N°4).

G) Análisis Estadístico:

Con el propósito de aplicar una técnica estadística adecuada para analizar los resultados obtenidos, se utilizó el método de Kappa.

Se estableció un nivel de significancia de $p= 5\%$ para este estudio.

RESULTADOS

Considerando como variable a la proporción de jóvenes afectados de Fluorosis dental, se tiene que los datos de una muestra de 200 jóvenes provenientes de liceos municipalizados y particulares de la comuna de Valparaíso, posee una distribución Binominal de parámetros "p" y "npq".

Como la muestra es lo suficientemente grande (400 individuos) los datos que a continuación se entregan se pueden aproximar a una distribución normal estandarizada.

Número 1:

Determinar la prevalencia y severidad de la Fluorosis dental existente en jóvenes de 17 a 18 años, antes de iniciarse la fluoruración del agua potable.

Todas las pruebas fueron realizadas con un 95% de confianza.

Se obtiene de la muestra que la proporción de jóvenes con Fluorosis dental es de 0.1, con una Desviación Estándar de 0.021.

Conociendo la distribución de los datos y realizando la aproximación normal de éstos se tiene que la proporción real de jóvenes de 17 a 18 años de los liceos de la Comuna de Valparaíso se encuentra en los siguientes intervalos Confidenciales con la confianza señalada:

Con un 95% de confianza la proporción real se encuentra en (0.05884; 0.1411)

Con un 99% de confianza la proporción real se encuentra en (0.0459; 0.1540)

Se puede inferir que el 10% de los jóvenes señalados padecen Fluorosis dental y la cantidad total de ellos se encuentra en el siguiente intervalo confidencial:

Con un 95% de confianza (612; 1491)

En la tabla I.A se muestra la prevalencia de la Fluorosis Dental existente en jóvenes de 17 a 18 años, pertenecientes a liceos particulares y subvencionados de la comuna de Valparaíso, antes de iniciarse la fluoración del agua potable.

TABLA I.A

Prevalencia de Fluorosis Dental en jóvenes de 17 a 18 años.
(n : 200).

Fluorosis	n	%
SI	20	10
NO	180	90
Total	200	100

En la tabla I.B se muestra severidad de la Fluorosis Dental existente en los jóvenes de 17 a 18 años pertenecientes a liceos particulares y subvencionados de la comuna de Valparaíso, antes de iniciarse la fluoración del agua potable.

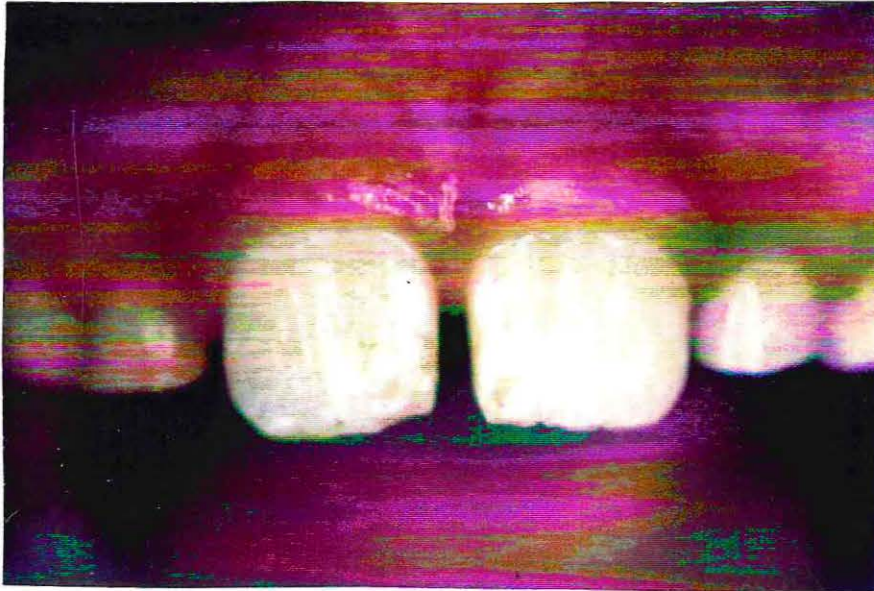
TABLA I.B

Severidad de Fluorosis Dental en jóvenes de 17 a 18 años
(n : 20)

Fluorosis	Muy Leve	Leve	Moderado	Severo	TOTAL
n	10	8	2	0	20
%	50	40	10	0	100

FLUOROSIS MUY LEVE

Pequeñas áreas opacas color blanco tiza esparcidas horizontalmente en el esmalte, que afectan hasta el 25% de la superficie vestibular.



FLUOROSIS LEVE

Las franjas blanco opacas se extienden sobre la superficie abarcando hasta el 50% de ellas.



FLUOROSIS LEVE

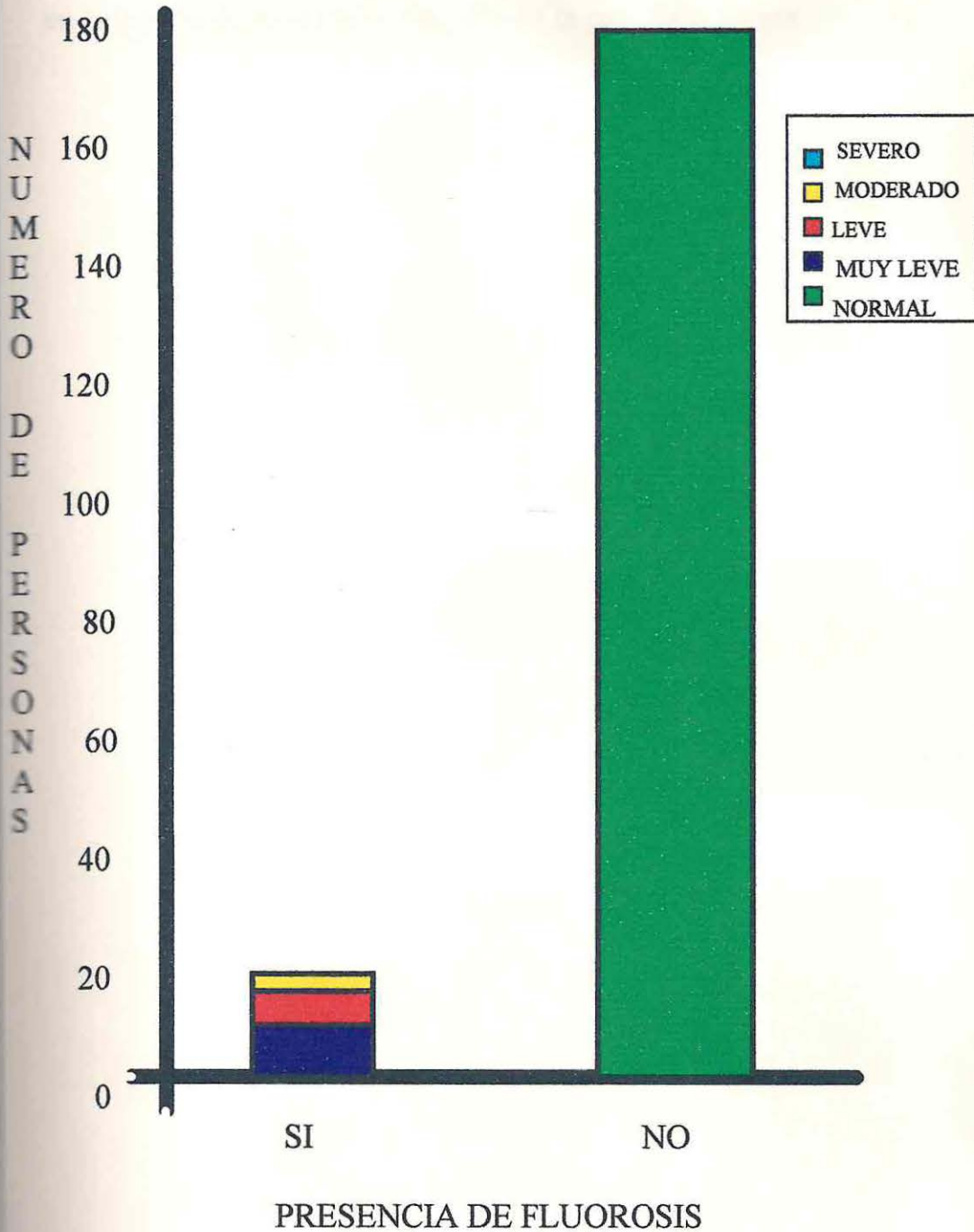


FLUOROSIS MODERADA

Toda la superficie dentaria está afectada, apreciándose marcada atrición y tinciones color marrón-café, que alteran el aspecto del diente (moteado).



GRÁFICO 1.1: Prevalencia y severidad de la Fluorosis Dental. En jóvenes de 17 a 18 años (n : 200).



La proporciòn de jòvenes con Fluorosis dental es de 0,1 con una desviaciòn estàndar de 0.021. Se pude inferir que el 10% de los jòvenes señalados presenta Fluorosis dental.

El 50% de los afectados la presenta en forma muy leve, el 40% en forma leve, el 10% en categoria de moderado y un 0% en la categoria severa.

En la tabla II.A se muestra la prevalencia de la Fluorosis Dental existente en niños de 7 a 8 años, posterior a la implementación del flúor en el agua potable.

TABLA II.A

Prevalencia de la fluorosis dental en niños de 7 a 8 años.

(n : 200)

Fluorosis	n	%	Grupo Etario	
			7 a 8 años	17-18 años
SI	104	52	20 (50%)	
NO	96	48	180 (90%)	
Total	200	100		

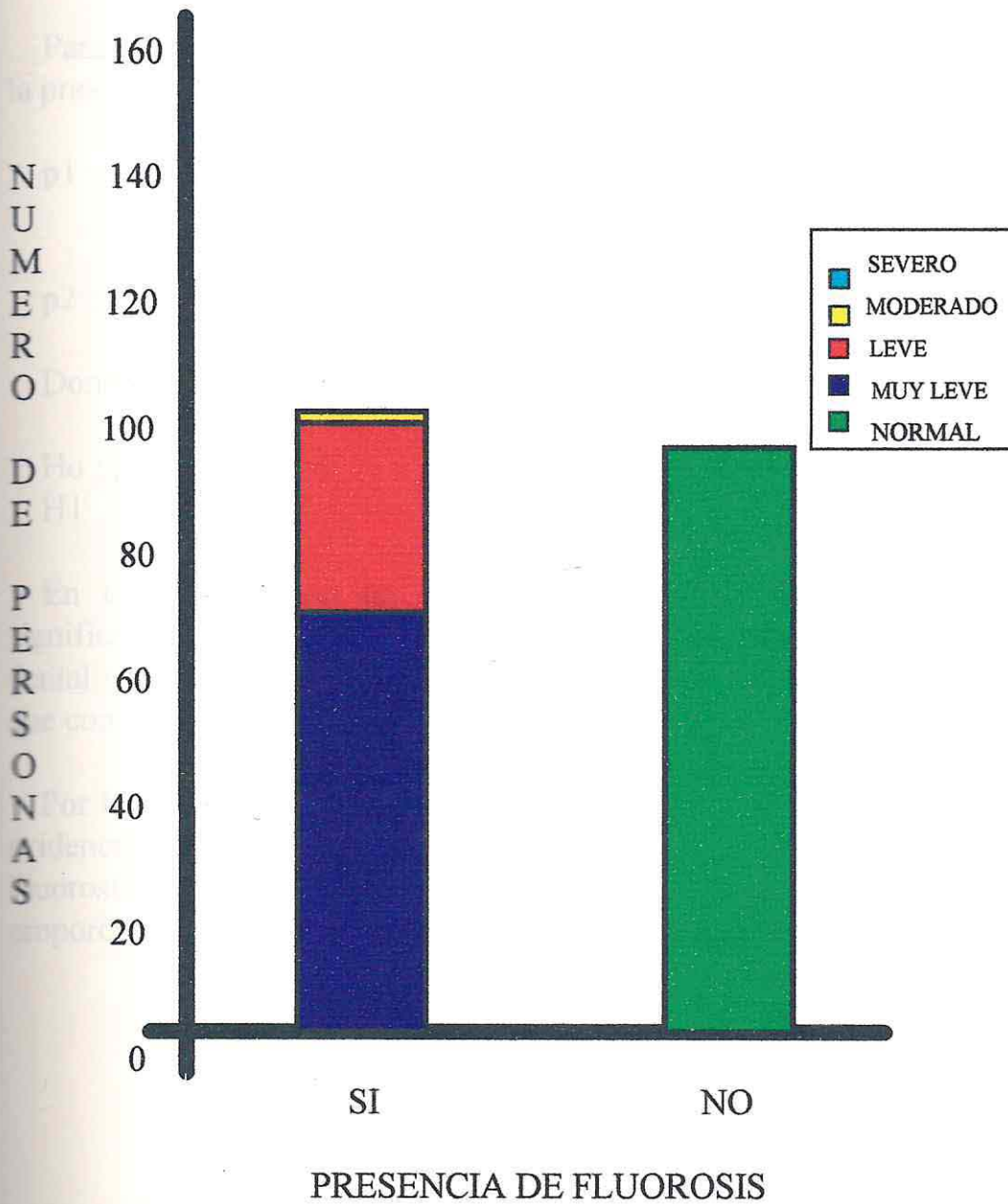
En la tabla II.B se muestra la severidad de la Fluorosis Dental existente en niños de 7 a 8 años posterior a la fluoruración del agua potable.

TABLA II.B

Severidad de Fluorosis Dental en niños de 7 a 8 años. (n : 104)

Fluorosis	Muy Leve	Leve	Moderado	Severo	Total
n	70	32	2	0	104
%	67,31	30,77	1,92	0	100

GRAFICO 2.1 : Prevalencia y severidad de la Fluorosis Dental en niños de 7 a 8 años. (n : 200)



Se obtiene que la proporción de afectados de Fluorosis dental en este estrato etáreo (7 a 8 años) es de 0.52, es decir, el 52% de los niños de los niños de la muestra correspondientes a este estrato presentan Fluorosis dental.

Para establecer si existe una diferencia significativa entre ambos grupos respecto a la prevalencia de Fluorosis dental se plantea la siguiente Dóciama de Hipótesis:

p_1 : Proporción de jóvenes entre 17 y 18 años afectados de Fluorosis dental.

p_2 : Proporción de niños entre 7 y 8 años afectados de Fluorosis dental.

Donde:

H_0 : $p_1 = p_2$.

H_1 : $p_1 > p_2$.

En conclusión, con un nivel de confiabilidad de un 95%, existe evidencia significativa que indique que la proporción de jóvenes que presentan de Fluorosis dental y consumieron agua potable fluorurada es mayor que la proporción del grupo que consumió agua sin flúor.

Por lo tanto, con un nivel de confiabilidad de un 95% y un error de : 0.05, existe evidencia significativa que indica que la proporción de jóvenes afectados por Fluorosis dental y que consumieron agua potable fluorurada es mayor que la proporción del grupo de jóvenes que consumió agua potable sin flúor.

En la tabla III.A se muestra la prevalencia de Fluorosis del Esmalte Dental, de acuerdo al nivel socioeconómico en grupos de niños de 7 a 8 años y jóvenes de 17 a 18 años respectivamente.

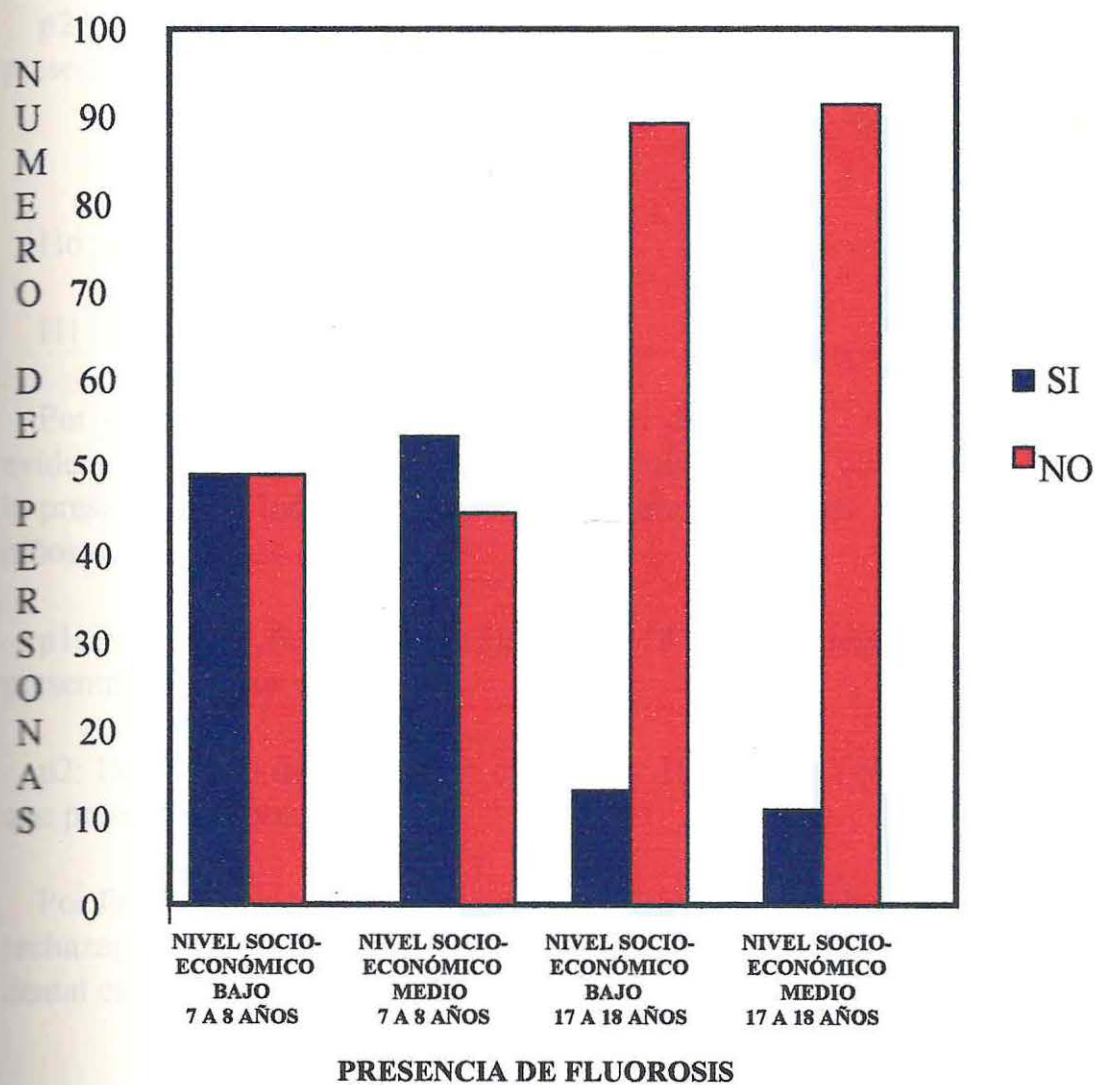
TABLA III.A

Prevalencia de Fluorosis según nivel socioeconómico en grupos etáreos de 7 a 8 años y de 17 a 18 años (n : 400)

		7 a 8 años		17 a 18 años	
		NIVEL SOCIO-ECONÓMICO			
		Bajo	Medio	Bajo	Medio
Prevalencia de Fluorosis	SI	50	54	11	9
	NO	50	46	89	91
	Total	100	100	100	100

Tabla 5

GRÁFICO 3.1 : Prevalencia de Fluorosis dental, de acuerdo al nivel socio-económico en ambos grupos etáreos. (n : 400)



Se plantean las siguientes décimas de Hipótesis:

p_1 : Proporción de niños de entre 7 y 8 años de nivel socio económico bajo que presentan Fluorosis dental.

p_2 : Proporción de niños de entre 7 y 8 años de nivel socio económico medio que presentan Fluorosis dental.

H_0 : $p_1 = p_2$.

H_1 : $p_1 \neq p_2$

Por lo tanto con un nivel de confianza del 95% y un error de 0.05 no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis que dice que no existe diferencia entre la presencia de Fluorosis dental en los diferentes niveles socio económicos entre los niños de 7 a 8 años.

p_1 : Proporción de jóvenes de entre 17 y 18 años de nivel socio económico bajo que presentan Fluorosis dental.

p_2 : Proporción de jóvenes de entre 17 y 18 años de nivel socio económico medio que presentan Fluorosis dental.

Por lo tanto con un nivel de confianza del 95% no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis que dice que no existe diferencia entre la presencia de Fluorosis dental en los diferentes niveles socio económicos entre los niños de 17 y 18 años.

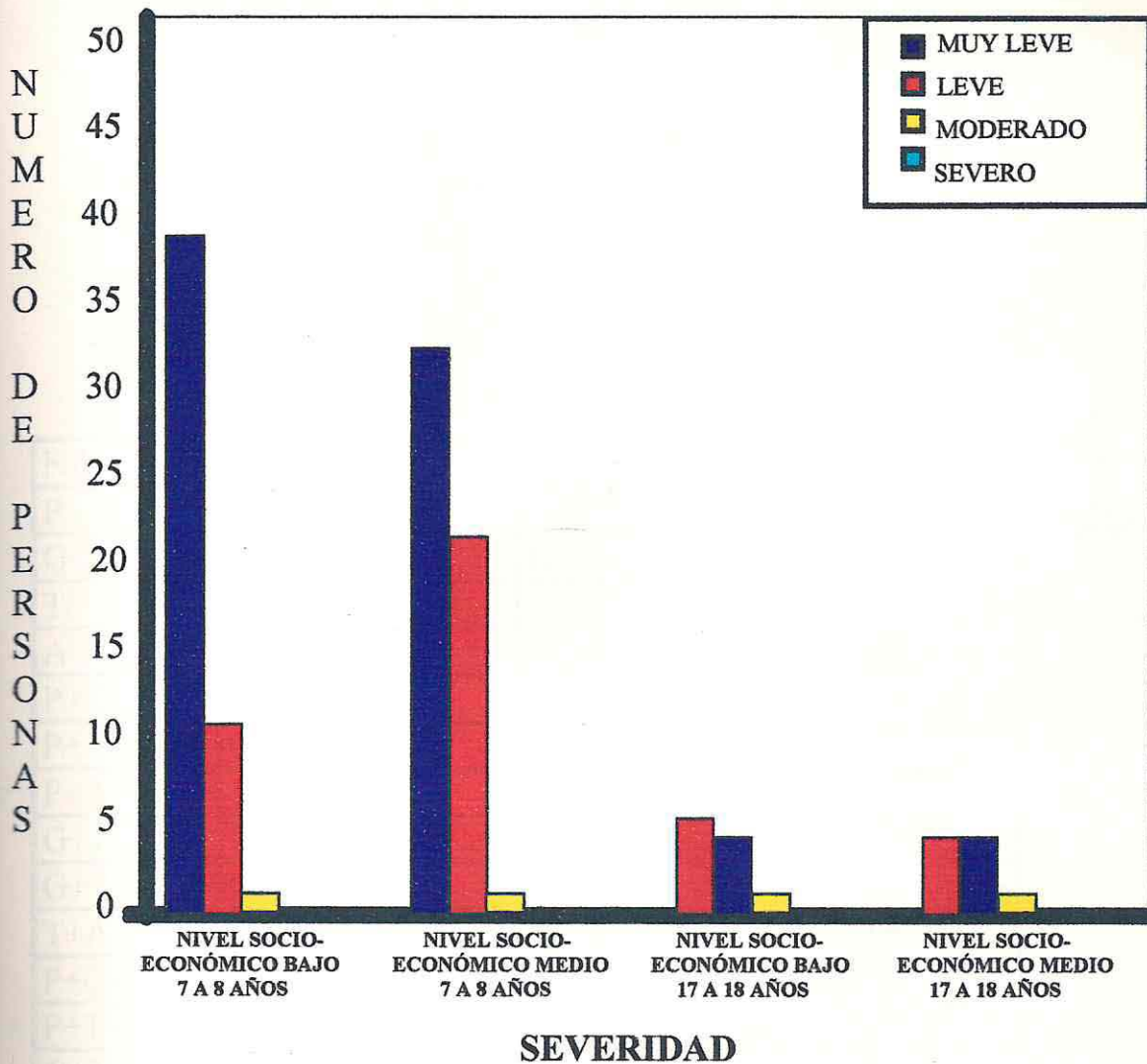
En la tabla III.B se muestra la severidad de la Fluorosis del Esmalte Dental, de acuerdo al nivel socio-económico en ambos grupos etáreos.

TABLA III.B

Severidad de Fluorosis según nivel socio-económico (n : 124)

		Entre 7 y 8 años		Entre 17 y 18 años	
		NIVEL SOCIO-ECONÓMICO			
		BAJO	MEDIO	BAJO	MEDIO
Severidad de Fluorosis	Muy leve	38	32	6	4
	Leve	11	21	4	4
	Moderado	1	1	1	1
	Severo	0	0	0	0

GRÁFICO 3.2 : Severidad de Fluorosis en el Esmalte Dental de acuerdo al nivel socio-económico y etáreo.(n : 124)



En la tabla IV.A se muestra el impacto eventual sumativo con otras vías de ingesta de flúor, en personas con y sin presencia de Fluorosis Dental.

TABLA IV.A
Impacto de la ingesta multivehicular en personas que presentan Fluorosis (n : 124).

NIVEL ETÁREO					
Niños de 7 a 8 años			Jóvenes de 17 a 18 años		
	SI	NO		SI	NO
NADA	0	47	NADA	0	33
P	3	8	P	0	0
G	0	0	G	0	0
T	0	0	T	0	0
A	0	32	A	0	24
P+G	0	0	P+G	0	0
P+T	0	0	P+T	0	0
P+A	17	9	P+A	0	7
G+T	0	0	G+T	0	0
G+A	0	0	G+A	0	0
T+A	0	0	T+A	0	3
P+G+T	0	0	P+G+T	0	0
P+T+A	84	0	P+T+A	10	113
G+T+A	0	0	G+T+A	0	0
A+G+P	0	0	A+G+P	0	0
P+G+T+A	0	0	P+G+T+A	10	0
n : 104		n : 96		n : 20	
				n : 180	

Presencia de Fluorosis

Vehículo %	7-8 años	17 a 18 años
P+A	20	—
P+T+A	84	10
P+G+T	—	10
Total	104	20

← NO

- NOTA:
- P: Uso de pasta dental antes de los 3 años.
 - G: Ingesta de gotas de Fluor.
 - T: Ingesta de Té.
 - A: Ingesta de agua periódicamente.
 - * El signo + * indica el efecto sumativo.

Grafico 4.1 :Efecto sumativo con otras vías de ingesta de flúor en niños de 7 a 8 años, con y sin fluorosis (n=200).

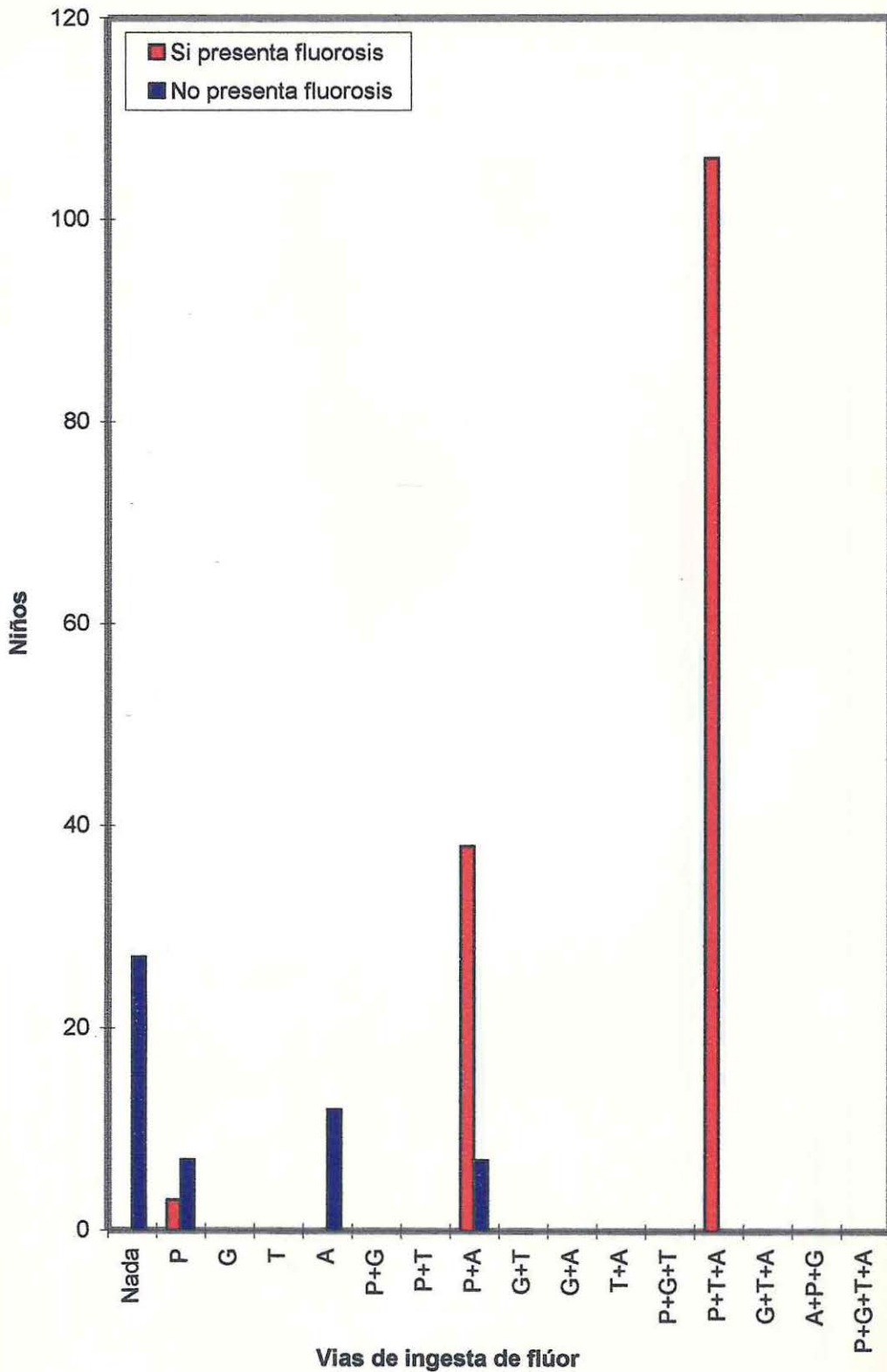


GRAFICO 4.2 : Efecto sumativo con otras vías de ingesta de flúor en jóvenes entre 17 y 18 años con y sin fluorosis (n=200).

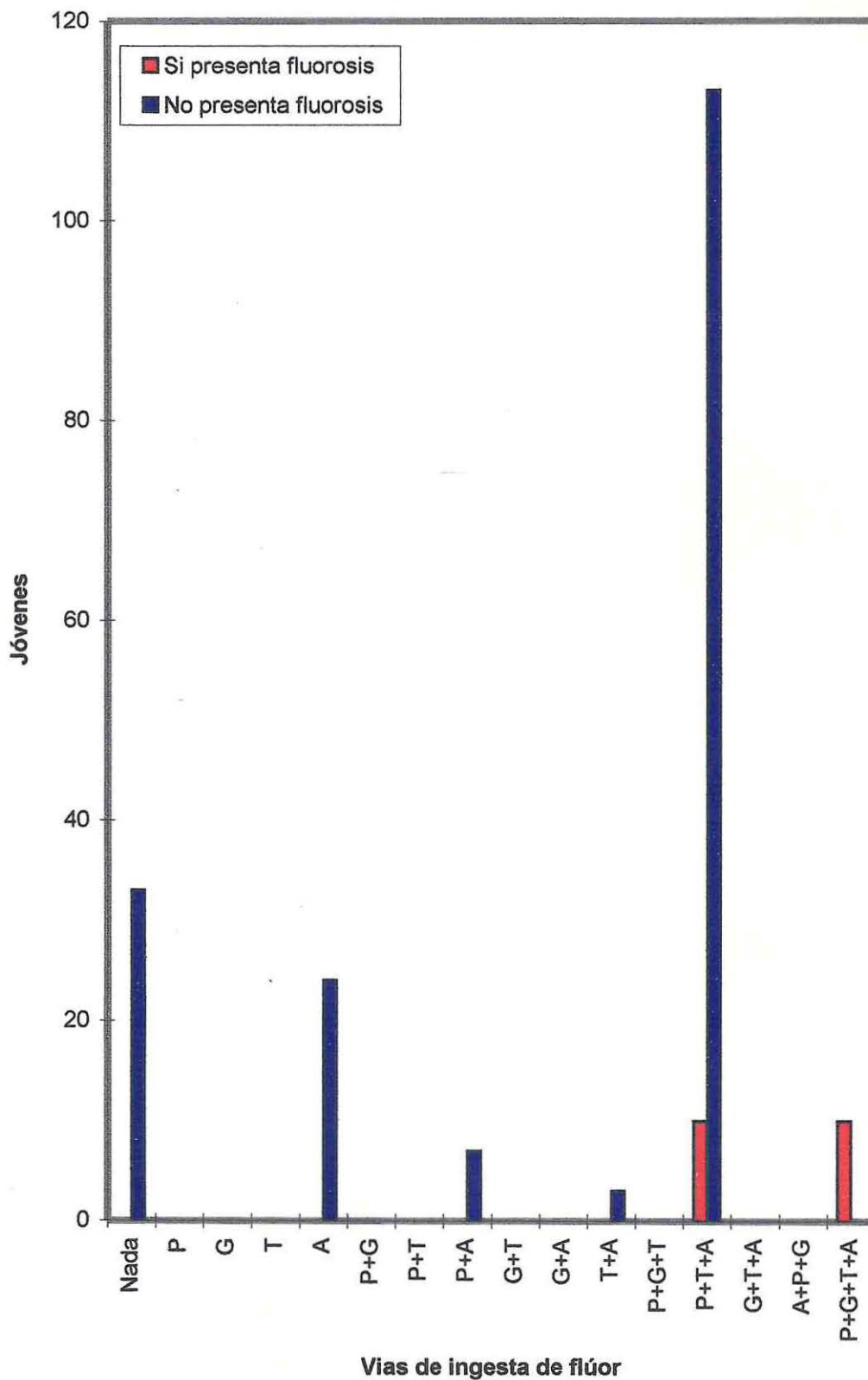
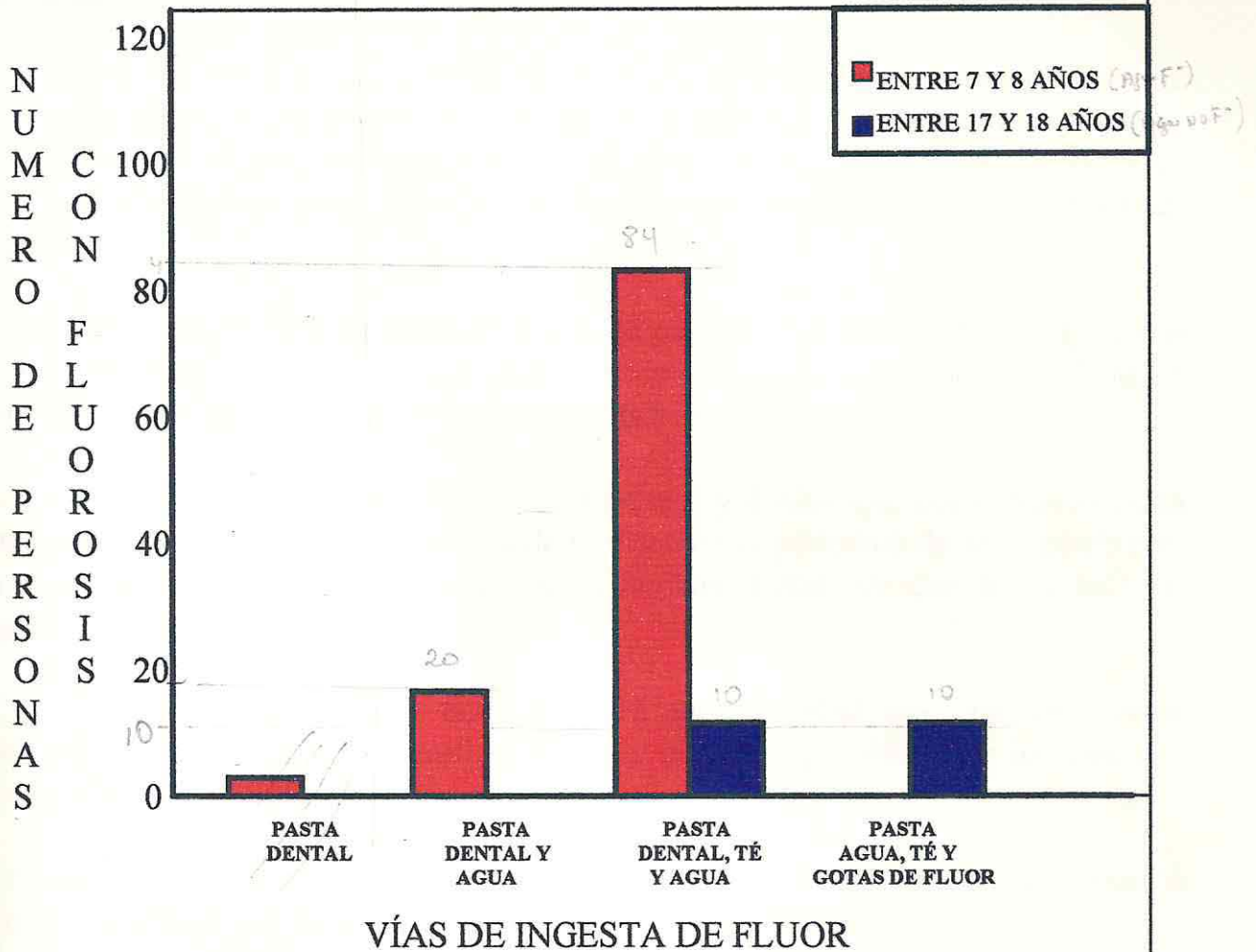


GRAFICO 4.3 : Efecto sumativo con otras vías de ingesta de flúor en personas presentan Fluorosis dental. (n : 124)



Se observa en la tabla IV.A que el efecto individual de los factores adicionales de ingesta de flúor no tiene gran prevalencia. Sólo en el caso que nos sitúa en estrato de los niños de entre 7 y 8 años el uso de la pasta dental antes de los 3 años puede ser un elemento influyente en la aparición de la fluorosis dental alcanzando al 2.04% de los casos estudiados.

Así mismo se observa que la suma de los factores involucra un aumento en este tipo de afección, concentrándose en más alta densidad en el uso de pasta dental antes de los 3 años, la ingesta de agua potable y té, (P+T+A) teniendo el 80.77% para los niños de 7 a 8 años de edad y el 50% para los jóvenes de 17 a 18 años que presentan fluorosis.

En menor medida están la suma de el uso de pasta dental y la ingesta de agua con un 16.35% para el primer grupo etéreo y la influencia de todos los factores (P+G+T+A) con un 50% para los jóvenes que bebieron el agua pura.

Se puede observar que en niños entre 7 y 8 años que consumieron pasta dental antes de los 3 años, más ingesta de té y consumo periódico de agua potable es significativamente mayor la presencia de Fluorosis dental, ya que todos los que consumen estos productos la presentan.

En cambio, en jóvenes entre 17 y 18 años de edad, que consumen estos productos periódicamente es significativamente menor el porcentaje de jóvenes que presentan Fluorosis dental a los que no la presentan.

En consecuencia, el consumo de estos 3 productos solo afecta significativamente a los niños de entre 7 y 8 años en la presencia de Fluorosis dental.

DISCUSION.

La probada efectividad del flúor en la reducción del índice de caries ha avalado la implementación de un programa de fluoruración del agua potable.

Algunos estudios sugieren un cambio en la prevalencia y severidad de fluorosis dental, posiblemente atribuible a dicho programa, sin embargo, estudios realizados en Chile y otros países señalan que la prevalencia de Fluorosis dental está aumentada tanto en comunidades fluoruradas como no fluoruradas (Sapunar y Burt, 1988; Osuji y col, 1988; Larsel y col, 1987; Misal Chile, 1989; Fejerkov, 1990; Gómez y Weber, 1993).

Los resultados obtenidos en el presente estudio y analizados por edad y nivel socioeconómico señalan que el 10% de los individuos del grupo etáreo de 17 a 18 años presentó fluorosis dental. De los cuales el 50% presentó fluorosis muy leve, el 40% fluorosis leve y el 10% fluorosis moderada, no encontrándose fluorosis severa. En el grupo etáreo de 7 a 8 años el 52% de los niños presentó Fluorosis dental. El 67.31% de ellos presentó Fluorosis muy leve, el 30.77% presentó Fluorosis leve y el 1.92% Fluorosis moderada, no encontrándose Fluorosis severa.

El análisis de los resultados, en cuanto a severidad, nos permiten ratificar que la Fluorosis no constituye un problema de salud pública, en efecto, en un régimen de fluoruración del agua potable en niveles óptimos, el grado de severidad es muy bajo, no obstante los beneficios, determinados por otros estudios son altamente relevantes.

Existe evidencia estadísticamente significativa que indica que la proporción de jóvenes afectados de Fluorosis dental y que consumieron agua potable fluorurada es mayor que la proporción del grupo de jóvenes que consumió agua potable sin flúor.

El presente estudio demostró que no existe diferencia significativa entre la prevalencia y severidad de Fluorosis dental y nivel socioeconómico, tanto para el grupo etáreo de 7 a 8 años, así como para el grupo etáreo de 17 a 18 años.

El estudio demostró que el efecto individual de los distintos vehículos de ingesta de flúor, por sí sólo no son de gran magnitud. Se debe tener presente que la ingesta de pasta dental antes de los 3 años sí puede ser un elemento influyente, por sí solo, en la aparición de Fluorosis dental. Lo anterior concuerda con numerosos estudios como los de Salama, 1989 y Whitford, 1990, que señalan que en niños menores de 2 años el 75% de flúor ingerido provendría del uso de pastas dentales fluoruradas. Gómez y Marianjel, señalan que los niños ingieren entre 0,12 y 0,38 mg de pasta dental por cepillado. Pendrys y col, indican a la pasta dental como el agente de mayor contribución al aumento de Fluorosis dental.

El estudio también demuestra que la ingesta sumativa de estos factores aumenta la prevalencia de Fluorosis dental.

Nuestros hallazgos, en cuanto a prevalencia de Fluorosis dental, son bastantes cercanos a estudios Norteamericanos en los que se sugiere que la prevalencia de Fluorosis dental ha alcanzado en algunas zonas rangos de entre 35% y 60% en comunidades fluoruradas (Clark, 1994). Si bien es cierto que la prevalencia de Fluorosis ha aumentado, se observa que la proporción de Fluorosis dental causada por agua fluorurada es menor del 40% y la atribuible a otras fuentes de flúor 60%. Si consideramos que la ingesta multivehicular de flúor ha aumentado a través del tiempo, la efectividad del agua fluorurada sola no puede ser determinada con total exactitud, lo que nos permite ser categóricos en señalar a la ingesta multivehicular de flúor como el factor más importante en la aparición de Fluorosis dental.

CONCLUSIONES.

1) En este estudio se demuestra un aumento estadísticamente significativo en la prevalencia de Fluorosis dental, en el grupo etáreo de 7 a 8 años, situación que no es posible atribuir exclusivamente al consumo de agua potable fluorurada, sino que a la ingesta multivehicular de flúor, en donde los dentífricos fluorurados presentan una marcada influencia.

2) El efecto individual de los factores adicionales de ingesta de flúor no tiene *per se* incidencia, sin embargo la suma de los factores involucra un aumento en la prevalencia y severidad de fluorosis.

3) La mayor prevalencia de fluorosis dental fue encontrada en el grupo etáreo de 7 a 8 años. La severidad de la fluorosis dental se enmarcó en los niveles muy leve y leve para ambos grupos etáreos.

4) No existe relación entre nivel socioeconómico y prevalencia de fluorosis dental en ambos grupos etáreos estudiados.

SUGERENCIAS.

- Se sugiere realizar futuros estudios a nivel de toda la Quinta Región y no sólo a nivel de la comuna de Valparaíso.
- Sería conveniente en un futuro estudio tomar como control una ciudad en la que no se haya fluorurado el agua potable.
- Se sugiere buscar la concentración óptima de flúor en el agua potable, a la cual cause la mínima posibilidad de fluorosis dental.
- Se recomienda instruir a los padres y educadores de párvulos para evitar que sus hijos menores de 3 años usen dentífricos fluorurados, especialmente en regiones con flúor en el agua potable.

RESUMEN.

Sin duda alguna el flúor es el agente preventivo de caries más efectivo disponible a la fecha.

Estudios epidemiológicos revelan un aumento en la prevalencia de Fluorosis dental, tanto en comunidades fluoruradas como no fluoruradas.

El objetivo de este trabajo es determinar la prevalencia y severidad de la Fluorosis dental en dentadura permanente, atribuible al agua potable fluorada en concentración óptima y de acuerdo al nivel socioeconómico del individuo.

Se realizó un estudio prospectivo y de tipo experimental en el cual participaron 400 individuos nacidos y con residencia permanente en la Comuna de Valparaíso, a los cuales se les realizó una encuesta para determinar el nivel socioeconómico y establecer las diferentes vías de ingesta de flúor que pudo haber recibido.

Se obtuvo una muestra final de 100 individuos de 7 a 8 años de nivel socioeconómico bajo, 100 individuos de 7 a 8 años de nivel socioeconómico medio, 100 individuos de 17 a 18 años de nivel socioeconómico bajo y 100 individuos de 17 a 18 años de nivel socioeconómico medio, a los cuales se les realizó la evaluación clínica detectando prevalencia y severidad de Fluorosis dental en las caras vestibulares de los incisivos superiores, para lo cual se observaron estos bajo luz natural, secándolos previamente con tórculas de algodón. La Fluorosis dental fue evaluada y registrada usando el índice de Dean y los criterios de Russell para diferenciar las opacidades no causadas por fluoruros.

Se encontró en el grupo etáreo de 17 a 18 años un 10% de Fluorosis dental, de los cuales el 50% presenta Fluorosis en forma muy leve, el 40% en forma leve, el 10% en la categoría de moderado y un 0% en la categoría severa. En el grupo etáreo de 7 a 8 años se encontró un 52% de Fluorosis dental, de los cuales el 67.31% presentó Fluorosis muy leve, el 30.77% Fluorosis leve, el 1.92% Fluorosis moderada y un 0% de Fluorosis severa. El presente estudio reveló un aumento en la prevalencia de Fluorosis dental en el grupo etáreo que consumió agua potable fluorurada, sumada a una ingesta multivehicular de este elemento, no existiendo diferencia significativa según nivel socioeconómico.

BIBLIOGRAFÍA.

Bawden, J. (1995) : Consideration of possible biologic mecanismo of fluorosis. *J. Dent. Res.* 74: 1349- 1352.

Beltrán, E; Szpunar, S. (1988) : Flúor en las pastas dentales para niños: una sugerencia de cambio. *Pediatric Dentistry.* 10.

Clark, D. (1994) : Tendencias en la prevalencia de fluorosis en Norteamérica. *Community Dental Oral Epidemiol.* 22 (3) : 153-8.

De Besten y cols. (1985) : Dental Fluorosis : its use as a biomarker. *Adv. Dent. Res.* pp : 105-110.

Eklund, S; Burt, B; Ismail, A; Calderone, J. (1987) : High- fluoride drinking water, fluorosis, and dental caries in adults. *JADA.* 114: 324-328.

Fejerskov y col. (1990) : The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *J.Dent.Res;* 69 pp : 692-700.

Fejerskov, O; Larsen, M; Richard, A; Baelun, V. (1994) : Efectos del flúor en los tejidos dentales. *Adv . Dental Research.* 8 : 56-65.

Gómez, S. (1991). En : *El Flúor en Odontología Preventiva. Talleres gráficos de la imprenta de la Armada, Valparaíso.* pp: 15-192.

Gómez, S y Marianjel. A. (1994) : Riesgo de Fluorosis Dental en niños menores de 6 años por uso de dentífricos fluorurados. *Odontología Chilena.* 42: 261-264.

Guan y Katamaya. (1980) : T Dental health in Japan and England and Wales. *Br. Dent. J.* 148 pp: 207-210.

Heifetz, S; Driscoll, W; Horowitz, H; Kingman, A. : Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with optimal and above- optimal water- fluoride concentrations : a 5- year follow- up survey. *JADA.* : 490- 495.

Horowitz, H. (1986) : Indices para medir fluorosis dental. Reprinted from the journal of public health dentistry. 46.

Katz, S; Mc Donald, J; Stookey, G. (1982) : Tratamiento sistémico con fluoruros y prevención de la caries dental. En :Odontología preventiva en acción. Editorial Médica Panamericana S.A. Viamonte 216 Buenos Aires, pp : 195-214.

Kigman, A. (1994) : Técnicas corrientes para medir fluorosis dental : Emisión en análisis de datos. Adv. Dental Research. 8 (1) : 56-65.

Lalumandier, J; Rozier, R. (1995) : La prevalencia y factores de riesgo de Fluorosis en pacientes pediátricos. Journal of the American Academy of Pediatric Dentistry. 17.

Levy, S. (1993) : Una revisión de la ingesta de fluoruros de los dentífricos fluorados. J. of Dentistry for Children. 115.

Lewis, D; Banting, D. (1994) : Fluoración del agua : Efectividad y fluorosis dental. Community Dent. Oral Epidemiol. 22(3) : 153-8.

Mann, J; Sgan- Cohen, H; Dakuar, A; Gedalia, I. (1985) : Tea Drinking, Caries Prevalence, and Fluorosis Among Northern Israeli Arab Youth. Clinical Preventive Dentistry. 7 : 23-26.

Mann, J; Mahmoud, W; Ernest, M; Sgan- Cohen, H; Shoshan, N; Gedalia, I. (1990) : Fluorosis and dental caries in 6-8 year- old children in a 5 ppm fluoride area. Community Dent Oral Epidemiol. 18: 77-9.

Mardones y cols. (1986) : Programa Nacional de Alimentación Complementaria en Chile en el periodo 1937-1982. Rev. Chilena Nut. 14 pp: 173-182.

Mansson, A; De Jong, D; Sudstrom, F; Ten, B. (1994) : Estrategias para mejorar la evaluación de fluorosis dental : Enfoque en una técnica óptica. Adv. Dental Research. 81(1) : 75-9.

MINSAL Chile. (1989): Analisis comparativo descriptivo de la salud de grupos etáreos considerados significativos de la Quinta Región, a 4 años de iniciada la fluoruración de los abastos de agua potable. MINSAL- Depto. Programación, unidad salud bucal.

Nikiforuk, G. (1994) : Administration of fluoride for Dental Caries Prevention- An update. Primer Congresso Nazionale del "Collegio dei Docenti di Odontoiatria".

O.M.S. (1987): Oral healt surneys, basic methods. 3. De World health org. Genova. pp: 39-40.

Osuji y cols. (1988) : Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community. J. Dent Res.; 67pp: 1488-1492.

Pendrys y cols. (1989) : Risk of enamel Fluorosis associated with fluoride supplementation, infant formula, and fluoride dentifrice use. Am J. Am. Dent. Assoc. pp: 398-397.

Richards y cols. (1992) : Fluoride concentrations in Unerupted fluorotic human enamel. Caries Res. pp : 328-332.

Russell. (1951) : The differential diagnosis of fluoride and non fluoride opacities. J. Publ. Heth pp: 143-146.

Ten Cate, A. (1989) : En : Gómez, S. : Prevalencia y severidad de Fluorosis dental en dentición temporal.

Szapunar y Burt. (1988) : Trends in the prevalence of dental fluorosis in the United Stated : a review. J. Public health. Dent. pp: 71-79.

Stanley y cols. (1985) : Prevalencia de caries y fluorosis en áreas con fluoruración óptima y sobre óptima.

Steven (1993) : A review of fluoride in take from fluoride dentifrice. Journal of Den. for children. pp: 115-223.

Weber, A ; Gómez, S. (1993) : Prevalencia y severidad de Fluorosis dental en dentición temporal en zonas fluoruradas. Rev. Dent. Chile. pp: 161-165.

ANEXO N°1.

La selección de la muestra se efectuó de la siguiente manera:

A. Se procedió a dividir los colegios en 4 estratos:

- a) Colegios particulares de enseñanza básica (Estrato N°1)
- b) Colegios particulares de enseñanza media (Estrato N°2)
- c) Colegios municipalizados de enseñanza básica (Estrato N°3)
- d) Colegios municipalizados de enseñanza media (Estrato N°4)

B. Luego se seleccionó una muestra irrestricta aleatoria simple de cada estrato, de acuerdo al siguiente esquema:

Primer paso:

La terminología usada en esta determinación fue:

- Número de estratos: L
- Total de colegios particulares de enseñanza básica (total 28) = N1
- Total de colegios particulares de enseñanza media (total 9) = N2
- Total de colegios municipalizados de enseñanza básica (total 45)= N3
- Total de colegios municipalizados de enseñanza media (total 13)= N4
- Número de unidades muestrales en la población = N

$$N1 + N2 + N3 + N4 = N$$

$$28 + 9 + 45 + 13 = 95$$

Segundo paso:

Para cada uno de los estratos involucrados se efectuó una lista con los colegios correspondientes.

Tercer paso:

Selección de colegio que representará al estrato N1.

Como $N1 = 28$, la lista citada en el segundo paso debe ir numerada de 1 a 28.

Como el 28 tiene dos dígitos (2 y 8), se realizó el cociente $100 / N1$ o sea $100 / 28 = 3,571428571$.

De este resultado sólo ocupamos la parte entera, es decir 3 y lo multiplicamos por $N1$, obteniéndose $3 \times 28 = 84$.

En consecuencia, el rango (r.) nos dio: $1 \leq r \leq 84$.

Ocupamos la opción RDN # (RANDOM) de la calculadora; esta opción arroja un número aleatorio del cual ocupamos sólo dos dígitos, ya que el límite superior de r es 84 se obtiene $RDN = 0,959$.

Luego se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ aleatorio}}{N1} = \frac{59}{28} = 2,107142857.$$

A este cociente le restamos la parte entera y el resultado se multiplica por $N1$:

$$2,107142857 - 2 = 0,107142857 \times 28 = 3$$

$$n = 3.$$

Por lo tanto el colegio representante del estrato N1 (colegios particulares de enseñanza básica) fue el número 3 dentro de la lista de 28 colegios, o sea el colegio : Carlos Cousiño, ubicado en Av. Colón N° 2733.

Cuarto paso:

De acuerdo al procedimiento anteriormente descrito se seleccionó a los colegios que representarían a los estratos N2, N3 y N4; así se obtuvo los siguientes colegios:

N2 = Colegio Salesiano, ubicado en pasaje Don Bosco N° 88.

N3 = Colegio Gaspar Cabrales, ubicado en Simpson N° 96.

N4 = Liceo Técnico Femenino Ciudad de Long Beach, ubicado en Independencia 2288.

COLEGIOS PARTICULARES BASICOS:

1. Colegio mixto particular Constanc.
2. Escuela particular Gabriela Mistral.
3. Liceo Carlos Cousiño.
4. Escuela particular Jorge Washington.
5. Escuela particular Windsor S.
6. Escuela particular Miss Rubio.
7. Jardín infantil Los Pollitos.
8. Escuela de párvulos Bugs Bunny.
9. Jardín infantil Cindy.
10. Jardín infantil Caracol.
11. Jardín infantil Semillita.
12. Colegio particular Diego Portales.
13. Colegio Británico.
14. Colegio particular Marie Pax.
15. Colegio Victor Antonio.
16. Escuela de párvulos Caracol.
17. Colegio de párvulos Saint Andre.
18. Jardín infantil Pillin- Hosp. S.
19. Jardín infantil Burbujas.
20. Colegio Alejandro Galaz.
21. Escuela particular Bambino.
22. Jardín infantil Mickey Mouse.
23. Jardín infantil Skippy.
24. English College Villa Placeres.
25. Jardín infantil Sansanito.
26. Jardín infantil Grillito.
27. Colegio Manuel Rodriguez.
28. Colegio Presbiteriano David Trumboll.

Como una forma de simplificar la estratificación de los establecimientos educacionales, los jardines infantiles fueron incluidos dentro de la lista correspondiente a los colegios particulares básicos.

COLEGIOS MUNICIPALES BASICOS:

1. D-245 Naciones Unidas.
2. D-246 República Arabe Siria.
3. D-249 República de Paraguay.
4. D-251 Grecia.
5. D-309 República El Salvador.
6. D-307 Blas Cuevas.
7. D-272 Juan José Latorre B.
8. D-314 Joaquín Edward Bello.
9. E-248 Internado adulto Barón.
10. E-252 Jorge Alessandri.
11. D-255 Alemania.
12. E-260 Japón.
13. D-256 República del Uruguay.
14. E-266 Carabinero Pedro Cariaga.
15. D-262 América.
16. E-267 Diego Portales Palazuelos.
17. D-270 Ramón Barros Luco.
18. E-268 República de México.
19. D-250 Corneta Gaspar Cabrales.
20. E-268 Centro Educacional Florida.
21. E-271 Pacífico.
22. E-275 Villa Berlín.
23. F-257 Gran Bretaña.
24. F-264 Eleuterio Ramírez.
25. E-286 Montedónico.
26. F-276 Federico Albert.
27. F-278 Camilo Mori.
28. E-296 E.E.U.U. de Norteamérica.
29. F-279 Manuel Rodríguez.
30. E-298 República de España.
31. E-310 República de Bolivia.
32. E-312 República de Israel.
33. F-280 Juan Wacquez.
34. F-288 Luz de Esperanza.
35. E-508 Cárcel.

36. F-292 Lib. de la Patria B. O'Higgins.
37. F-294 David Ben Gurion.
38. F-297 República de Argentina.
39. F-299 Piloto 1º Luis Pardo Villalón.
40. F-301 Cirujano Pedro Videla.
41. G-289 N° 150 Laguna Verde.
42. G-304 Tte. Julio Allende Ovalle.
43. F-305 San Judas Tadeo.
44. F-311 Dr. Ernest Quiroz Weber.
45. F-507 Reino de Suecia.

COLEGIOS MUNICIPALIZADOS EDUCACION MEDIA.

1. A-15 Instituto Marítimo de Valparaíso.
2. A-15 Anexo.
3. A-24 Liceo Téc. Femenino Ciudad De Long Beach.
4. B-26 Liceo Gastronómico María Luisa Bombal.
5. B-29 Liceo Valparaíso.
6. A-22 Liceo Eduardo de la Barra.
7. A-19 Liceo Industrial Hernan Olguín.
8. B-30 Liceo Salud M. Franck De Macdougall.
9. B-28 Liceo N°4 Barón.
10. A-18 Inst. Comercial Fco. Araya Bennet.
11. A-25 Liceo Matilde Brandau De Ross.
12. A-23 Liceo Politécnico Computacional Alfredo Nazar.
13. C-100 Liceo Pedro Montt.

COLEGIOS PARTICULARES EDUCACION MEDIA

1. Colegio San Pedro Nolasco.
2. Scuola Italiana Arturo Dell'Or.
3. Colegio Santo Domingo.
4. Colegio Salesiano.
5. Colegio De la Salle.
6. Seminario San Rafael.
7. Colegio De Los Sagrados Corazones.
8. Colegio Internacional.
9. Centro Educacional Adultos F.

ANEXO N° 2

ENCUESTA.

Nombre:

Dirección:

Colegio:

Número de personas que integran grupo familiar:

1. ¿Ha vivido siempre en la Quinta Región?

Si _____

No _____

2. Nivel educacional del padre:

Básico _____

Medio _____

Técnico _____

Superior _____

3. Nivel educacional madre:

Básico _____

Medio _____

Técnico _____

Superior _____

4. Ocupación padre:

Cesante _____

Obrero _____

Técnico _____

Independiente _____

5. Ocupación madre:

Cesante _____

Obrero _____

Técnico _____

Independiente _____

6. Tipo de previsión:

Isapre _____

No tiene _____

Fonasa _____ Nivel _____

7. Nivel de ingreso de la familia:

Menos de \$ 100.000 _____

Entre \$ 100.000 y \$ 250.000 _____

Entre \$ 250.000 y \$ 500.000 _____

Más de \$ 500.000 _____

8. Su hijo es o fue beneficiario del Programa Nacional de Alimentación Complementación (entre de leche):

Si _____

No _____

9. ¿Desde qué edad su hijo utiliza pasta de dientes?

No utiliza _____

Antes de los 3 años _____

Después de los 3 años _____

10. Ingirió su hijo pastillas de flúor o gotas de flúor antes de los 3 años.

No _____

Si _____

11. ¿Desde qué edad su hijo consume té?

No toma _____

Antes de los 3 años _____

Después de los 3 años _____

12. ¿Cuántas tazas de té ingiere al día?

Menos de cuatro _____

Más de cuatro _____

13. ¿Qué bebe principalmente su hijo cuando tiene sed?

Agua de la llave _____

Jugos en polvo _____

Agua mineral o de Sifón _____

Gaseosas _____

Agua de yerbas _____

Jugos de fruta _____

ANEXO N°3

VALPARAISO, MAYO 24 DE 1996.

Señor
Sergio Ramirez Peñafiel.
Director Colegio Carlos Cousiño.

De mi mayor consideración:

La Cátedra de Odontología Preventiva de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, a cargo del suscrito y por medio de los alumnos : Victoria Fernández, Eduardo Salas y Gonzalo Suez, solicitan a Ud. autorización para efectuar una encuesta y un sencillo examen clínico bucal (5 minutos por alumno) al Segundo año básico y Tercer año básico; con el fin de establecer la prevalencia y severidad de Fluorosis dental atribuible al agua potable en la comuna de Valparaíso.

Esperando que nuestra solicitud tenga buena acogida, se despide atentamente.

Dr. Santiago Gómez Soler.
Cátedra de Odontología Preventiva
Profesor Titular.

ANEXO N°4

FICHA CLINICA.

1) Nombre:

2) Edad:

3) Colegio:

4) Presencia de fluorosis dental: No:

SI:

5) Nivel de fluorosis: Cuestionable:

Muy leve :

Leve :

Moderada :

Severa :