

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA Y
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA
ÁREAS DE QUÍMICA E INTRODUCCIÓN A LA ODONTOLOGÍA

**“INGESTA DE FLUORUROS Y PREVALENCIA DE CARIES EN NIÑOS DE 3
A 5 AÑOS DE UN JARDÍN INFANTIL DE LA COMUNA DE PEÑAFLORES”**

BIANCA IRENE CAMPOS BUSTOS.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL
PROF. ISMAEL YÉVENES L.

TUTORES ASOCIADOS
DR. ALFREDO APIP R.
DR. RONALD MOTZFELD E.

SANTIAGO-CHILE
2006

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA Y
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA
ÁREAS DE QUÍMICA E INTRODUCCIÓN A LA ODONTOLOGÍA

**“INGESTA DE FLUORUROS Y PREVALENCIA DE CARIES EN NIÑOS DE 3
A 5 AÑOS DE UN JARDÍN INFANTIL DE LA COMUNA DE PEÑAFLORES”**

BIANCA IRENE CAMPOS BUSTOS.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL
PROF. ISMAEL YÉVENES L.

TUTORES ASOCIADOS
DR. ALFREDO APIP R.
DR. RONALD MOTZFELD E.

SANTIAGO-CHILE
2006

A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme una vida hermosa, llena de bendiciones.

A mi Madre por su amor y dedicación, privándose de muchas cosas para que nunca me faltara nada.

A mi Padre, que con cariño y esfuerzo, me ha dado educación.

A mi hermana, por al simple hecho de tenerla y quererme.

A mi esposo por su apoyo incondicional y la gran bendición de amarnos.

Al profesor Yévenes, por su gran calidad humana, su constante preocupación, y colaboración para la realización de este trabajo.

A los Doctores Apip, Motzfeld, Muñoz y Zillmann, por su apoyo en esta investigación.

A los Docentes, que en estos años me han brindado sus conocimientos, no solo académicos sino personales.

A los funcionarios, por su amabilidad y enseñarme a crecer como persona.

A mis amigos, con los cuales he recorrido este camino y nos hemos apoyado mutuamente.

A la Directora Patricia Reyes, del jardín infantil, Prof. Dr. Emilio Morales Navarro, que nos permitió la calibración.

A la Directora Patricia Morales, del jardín infantil, Niño Dios De Malloco, Educadoras, Tías, Apoderados y niños, que me abrieron las puertas para realizar este estudio.

ÍNDICE

| | Páginas |
|----------------------------------|---------|
| Introducción | 1 |
| Aspectos Teóricos..... | 3 |
| Hipótesis | 13 |
| Objetivos | 14 |
| Materiales y Métodos..... | 15 |
| Resultados | 23 |
| Discusión | 37 |
| Conclusiones | 47 |
| Resumen | 49 |
| Referencias Bibliográficas | 51 |
| Anexos | 61 |

INTRODUCCIÓN

Los problemas de salud bucal afectan notablemente la calidad de vida de las personas. Uno de los más frecuentes es la caries dental, enfermedad infecciosa, poli microbiana, localizada, progresiva y transmisible, que afecta a los tejidos duros de las piezas dentarias (1).

La caries constituye un problema de salud pública en la mayoría de los países del mundo y especialmente en América Latina, donde afecta a un alto porcentaje de la población adulta e infantil. Debido a que su tratamiento curativo requiere de múltiples recursos humanos y materiales, la prevención de esta enfermedad, cobra una extraordinaria importancia (2). Por este motivo una de las medidas de prevención, se ha encausado hacia la modificación de la susceptibilidad del diente a la caries, mediante el uso de fluoruro (F^-). Este reduce la incidencia de la caries dental y retarda o invierte la progresión de lesiones incipientes existentes (previene las cavidades), lo cual se encuentra acreditado en numerosas investigaciones.

Aunque los sellantes de fosas y fisuras, la higiene oral minuciosa, y las prácticas dietéticas apropiadas contribuyen a la prevención y al control de la caries, existen métodos más eficaces y ampliamente usados en la actualidad donde se han incluido uso de fluoruros.

Desde 1945 se ha fluorurado el agua de los Estados Unidos de América (EE.UU.) para controlar el nivel de caries de la población. En la actualidad, casi todos los

habitantes de ese país están expuestos al F^- en cierto grado, y este ha sido un factor importante en la declinación y la severidad de la caries dental (3,4,5,6,7).

La OMS., en el año 1986, confirmó la capacidad terapéutica del F^- , al afirmar que *“los fluoruros influyen en el proceso continuo de remineralización, incorporándose a la estructura cristalina del esmalte”*. Favorecen la forma y estructura dentaria y aumenta la resistencia del esmalte, disminuyendo el riesgo de caries dental.

En Chile, existe poca información referente tanto a la prevalencia como severidad de la caries dental en preescolares. Un reporte del año 2005 realizado en la ciudad de Concepción que señala para niños de 4 a 6 años, un 80,4% con historia de caries y un índice c.e.o.d. de 4,8, valores que según sus autores son mayores a los estudios internacionales. Debe recordarse que en la VIII Región el agua potable no se encuentra fluorurada y debe presentar a la fecha, los valores más altos en prevalencia de caries (8). Otro reporte realizado el año 2003 sobre la caries de la lactancia en preescolares entre 2 a 4 años de edad, de los jardines de la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) de la región Metropolitana, determinó que el 33,72% de los niños estaban afectados por caries de la lactancia, sin diferencias de género (73).

Desde 1996, se ha estado incorporando F^- , en el agua de la población de Santiago. Es necesario evaluar las cantidades ingeridas de flúor en la población infantil, a través de sus alimentos, bebidas y dentífricos, especialmente para conocer si la dosis

diaria promedio de la ingesta de fluoruros, se encuentra dentro de los valores estándar máximos recomendados.

El propósito de este trabajo es, medir el efecto del F^- ingerido a través del agua y de la dieta, sobre la prevalencia de la caries en preescolares de 3 a 5 años en un Jardín infantil, en la comuna de Peñaflo, cuyas aguas han sido fluoradas desde agosto del 2001 a una concentración promedio de F^- en la red pública de agua potable de 0,6 mg/lit. Y contribuir al seguimiento epidemiológico de los efectos del F^- del agua potable en esta población.

ASPECTOS TEÓRICOS.

I.- LA CARIES DENTAL

Actualmente, la caries dental, constituye un problema no solo de salud, sino también, social, cultural y económico. Se ha visto que en países desarrollados, en poblaciones de bajos recursos, la prevalencia de la caries, equivale a la de un país subdesarrollado (9).

La caries dental corresponde a una enfermedad infecciosa, poli microbiana, transmisible, localizada y multifactorial, que afecta los tejidos duros del diente. Los factores que determinan la aparición de la caries son: un hospedero susceptible, la

presencia de microorganismos patógenos, una dieta cariogénica, y un tiempo mínimo para que interactúen estos factores (9,10).

La formación de una lesión cariosa sobreviene cuando las bacterias cariogénicas en la placa dental, metabolizan substratos de la dieta, especialmente azúcares, con los cuales producen ácidos y éstos son los que desmineralizan la superficie cristalina del esmalte adyacente. La desmineralización implica la pérdida de calcio, fosfato, y carbonato, sin embargo, estos minerales pueden ser captados por la placa circundante y estar disponibles para la remineralización de la superficie del esmalte. El F^- , cuando está presente en la boca, también se conserva y se concentra en la placa.

Están más expuestas al riesgo de caries dental las poblaciones de nivel socioeconómico bajo (NSE), de bajos niveles de escolaridad, de higiene dental escasa, sin seguro dental o sin acceso a los servicios dentales (11,12,13).

El riesgo aumenta frente a factores individuales como: caries dental activa, recesión gingival, niveles altos de bacterias cariogénicas, malformaciones dentales, flujo salival reducido, capacidad tampón salival baja, uso de aparatos de ortodoncia o de prótesis dentales. El riesgo puede aumentar, si cualquiera de estos factores se combina con prácticas dietéticas inadecuadas, como es el consumo frecuente de carbohidratos refinados. El riesgo disminuye con la exposición adecuada a los fluoruros (11,14).

II.- FLÚOR.

El flúor ocupa el trigésimo lugar como elemento químico de mayor abundancia en la corteza terrestre, representando en ella el 0,065% de su peso y como es el más electronegativo y reactivo de todos, es muy raro encontrarlo en estado libre o elemental.

Normalmente se le encuentra como ion fluoruro (F^-) combinado como sales, siendo las más importantes: el fluoruro de calcio o fluorita (CaF_2); el fluoraluminio de sodio o criolita (Na_3AlF_6); el fluorfosfato de calcio o flúorapatita ($Ca_{10}(PO_4)_6F_2$). Tanto la fluorita como la criolita son las principales fuentes industriales de obtención de sales solubles de fluoruros para uso odontológico, siendo las más comunes para tales fines, el fluoruro de sodio (NaF), y el monofluorfosfato de sodio (Na_2FPO_3) (15).

Existen variadas formas para expresar las concentraciones de los fluoruros: partes por millón (ppm), miligramos (mg), gramos (g), porcentajes de ion fluoruro (% ion F^-), porcentaje de su respectiva sal (% NaF), micro moles por litro ($\mu mol/L$).

La relación histórica entre fluoruros y caries, comienza en 1901 cuando J.M. Pagar publica en Washington, sus hallazgos sobre las condiciones dentales que caracterizaban a los inmigrantes italianos de Nápoles, sus dientes presentaban un esmalte alterado con manchas cafés parduscas (16).

En 1916 F.S.Mc Kay, con G. V. Black, informan un hallazgo similar en 26 comunidades de Colorado Springs, llamándoles “esmalte moteado”. En 1931, H. B. Churchill analiza el agua de las comunidades, donde se presentaban mayores cantidades

de esmalte moteado, informando un alto contenido de fluoruros en el agua de bebida de la localidad de Bauxita con 13,7 ppm/F.

Posteriormente, Dean denominó a este esmalte moteado como “fluorosis dental endémica crónica” (17). Los clásicos estudios epidemiológicos de H. Trendlley Dean, en 1933, 1934 y 1936, establecieron que a mayor contenido de fluoruros en el agua, se observa una mayor severidad en el grado de fluorosis dental, al igual que una mayor resistencia a la caries. A la fecha, el uso preventivo y terapéutico de los fluoruros ha sido bien documentado.

El F^- mediante variados mecanismos contribuye a controlar la caries dental temprana. En placa y saliva, inhibe la desmineralización del esmalte sano y estimula la remineralización del esmalte desmineralizado (4,5). Las bacterias cariogénicas metabolizan los carbohidratos y los ácidos producidos, bajan el pH del líquido de la placa y el F^- eleva el umbral de desmineralización en la interfase diente-placa (18).

El F^- de la placa y saliva junto con el calcio y el fosfato, mineraliza el esmalte desmineralizado, estableciendo una estructura cristalina mejorada. Esta estructura mejorada es más ácido-resistente y contiene más F^- y menos carbonato (19,20,21,22,23). El F^- es captado más fácilmente por el esmalte desmineralizado que por el esmalte sano (24). Los ciclos de desmineralización y de remineralización continúan durante todo el ciclo vital del diente.

El F^- afecta la actividad de las bacterias cariogénicas. En la placa dental, inhibe la producción de ácidos y de polisacáridos adhesivos (25). Frente a una concentración baja y constante de F^- , los *estreptococos Mutans* (microorganismos colonizadores y esenciales de la placa cariogénica) producen menos ácido (26,27,28,29).

La saliva es un transportador importante de F^- tópico. La concentración de F^- , en saliva secretada por las glándulas salivales es baja, aproximadamente 0,016 ppm en áreas donde el agua potable está fluorada y 0,006 ppm en áreas no fluoruradas (30). Esta concentración de F^- , probablemente no afecte la actividad cariogénica de la placa, sin embargo, se puede elevar su concentración en saliva entre 100 y 1000 veces, por la ingesta de agua fluorada, el uso de pasta dental con F^- , o a través del uso de otros productos dentales con F^- (colutorios, geles, etc.). Aunque en el plazo de 1 a 2 horas, la concentración vuelve a los niveles anteriores; durante este tiempo, la saliva es una fuente importante de F^- para la placa y para la remineralización de los dientes (31). El F^- actúa, una vez que los dientes han erupcionado, especialmente cuando cantidades pequeñas de éste ión, se mantienen constantes en la boca, específicamente en la placa dental y saliva (32). Así, los adultos también se benefician de la acción remineralizante y no solamente los niños, como previamente se asumía.

Existe polémica respecto al uso de fluoruros en el control de la caries dental, a través del ajuste de su concentración en el agua potable de una población (33). Si bien parece haber un acuerdo general, en que el uso del F^- , ejerce un efectivo control de la

caries dental y disminuye su incidencia (34). Los sectores que se oponen a su utilización, señalan eventuales efectos nocivos secundarios, relacionados con anomalías en tejidos mineralizados (incluyendo la fluorosis dental), que resultaría de la acumulación de este elemento en el tejido duro (35).

A pesar de las controversias existentes sobre los beneficios y eventuales riesgos que presenta la fluoruración de los abastos de agua potable, como medida de salud preventiva, existen cientos de millones de personas, que la tragan regularmente en todo el mundo.

El conocimiento de los aspectos cuantitativos de la ingesta habitual de F^- , es de alto interés en la Salud Pública Odontológica, ya que la evaluación de la fracción de ingestión habitual de F^- que es retenida en los tejidos duros, permitirá estimar la acumulación en el largo plazo, así como comparar estas concentraciones con valores de F^- , que se consideran umbrales de riesgo para anomalías óseas (37).

El F^- , es el único anión, que ha demostrado que reduce la prevalencia y la severidad de la caries dental, tanto en niños como adultos. Existe una dosis óptima de F^- sistémico, con la que se obtiene el máximo beneficio, frente a la caries dental. A partir de datos empíricos, se fijó un rango de dosis óptima de 0,05 a 0,07 mg F / Kg. de peso corporal por día (38).

Fuentes e ingesta de Fluoruros: Este se encuentra en cantidades muy pequeñas, en casi todos los alimentos sólidos y líquidos, que ingerimos diariamente, siendo el principal contribuyente a la ingesta total de F^- , el agua potable.

En Chile, aproximadamente el 66,3% de la población, recibe agua con una concentración de F^- de 0,60 ppm y son los residentes de la Región Metropolitana los que mayoritariamente lo reciben (36,39).

En los EEUU, aproximadamente el 76% del F^- ingerido por la población, lo recibe del agua y de bebidas no lácteas (gaseosas) (40,41). En Chile, no se conocen datos sobre esta distribución de ingesta, sin embargo, hay referencias de un trabajo realizado en niños de 3-5 años que indican que los líquidos aportan un 54% del F^- ingerido en la dieta (42).

El contenido de F^- , en las bebidas preparadas es bastante amplia, fluctuando entre 0,03 a 6,8 mg/lit. El té, muy popular en nuestro país, presenta el mayor contenido de F^- natural, con más de 300 mg de F^- / Kg peso seco y las infusiones presentan concentraciones entre 0,1 a 4,2 ppm (43,44).

Los productos carneos, presentan bajas concentraciones de F^- , exceptuando aquellos que incluyen huesos y conchas (40,45). El pescado enlatado, contiene más de 30 mg F^- /Kg, los mariscos secos más de 250 mg F^- /Kg, y los derivados del pollo de 0,5-1,60 mg F^- /Kg. (46,47).

Además, los niños pueden ingerir F^- , a partir de una gran variedad de productos terapéuticos, como pastas dentales y suplementos. En general, la concentración de F^- en los dentífricos, oscila entre 1000 a 1500 ppm.

Un estudio efectuado en niños chilenos de 3 a 5 años, encontró que ingieren alrededor del 43% del dentífrico que usan al lavarse los dientes. La ingesta diaria de fluoruro en niños de 3 a 5 años va de los 0,15 mg/día hasta 1 mg/día (42).

Cuando el F^- es ingerido, su absorción comienza en boca y es prácticamente asimilado totalmente en el tracto gastrointestinal (48). Pasando directamente al sistema circulatorio. El plasma, que es el fluido desde y hacia el cual el F^- , debe pasar, para su posterior distribución y eliminación. Los dos destinos más importantes del F^- absorbido son: los tejidos calcificados y la excreción urinaria. Estudios señalan que el 50% del F^- absorbido, es excretado por la orina en las 24 horas siguientes a su ingestión y el resto es retenido en tejidos mineralizados (49).

Diversos estudios realizados en adultos y niños, han encontrado que el F^- excretado, se encuentra en un amplio rango, que va de un 50% al 65% en hombres adultos y del 30% al 85% en niños de 3 a 5 años (42, 50,51,52). Existen trabajos que afirman que la variable que más influye, en la retención del F^- en el tejido calcificado, es la edad, debido a que durante el período de crecimiento y desarrollo, aparecen cambios importantes en las características cuantitativas del metabolismo del F^- , pero existiría una relación inversa, entre retención y edad.

En diferentes estudios, se ha observado una relación inversa entre F^- excretado por la orina y el pH de ésta (49). Esto se explicaría porque cuando el pH urinario es alto, la fracción de F^- que se encuentra como HF es baja, al ser el F^- de baja difusión (carga), permanece dentro de los túbulos para ser eliminado. Al revés frente a una orina acida predomina el HF que presenta una gran difusión (sin carga), el que es reabsorbido a nivel del lumen tubular y pasa a los capilares peritubulares y de ahí al sistema circulatorio (49).

III.- FLUORACION DEL AGUA POTABLE.

La fluoración del agua potable ha sido la principal medida preventiva de Salud Pública en caries dental, en zonas donde el flúor natural, es menor de 0,5 ppm. La Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias (EMOS), actualmente Aguas Andinas, inició el Programa de Fluoruración de la Región Metropolitana el año 1996. Ese mismo año, se realizó el “Estudio Epidemiológico de Caries y Fluorosis en niños de 6-8 y 12 años (53).” y de “Excreción urinaria de flúor en niños de 3 a 5 años (54).”

El estudio basal de 1996, reveló que el grupo de 6 a 8 años, presentó un 12,6% de niños libres de caries. La historia de caries dental y su severidad cuantificada a través de los índices C.O.P.D. y c.e.o.d., señaló para el grupo de 6 a 8 años un COPD de 1,17. El índice c.e.o.d en este grupo alcanzó un valor de 4,29 (53). Desglosados en 2,26 dientes cariados, 1,07 dientes con indicación de extracción y 1,06 dientes obturados.

En el año 1996, el Ministerio de Salud realizó el Estudio de Excreción Urinaria de Flúor y del uso de pastas dentales y de otras fuentes de fluoruros, en niños preescolares (54)., en la región Metropolitana. Sus resultados son los siguientes:

Parámetros de excreción urinaria y dosis diaria estimada de fluoruros, Región Metropolitana 1996.

| Concent. F- (mg/L) | Creatinina (g/L) | pH | Dosis diaria F (µg. F/Kg. Peso) |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------|--|
| 0,50 | 0,56 | 6,43 | 42,4 |

Ingesta de Te*.

| No % | Sí % | A veces % | N° Tazas / día (Prom.) |
|-------------|-------------|------------------|-----------------------------------|
| 34,5 | 42,3 | 23,2 | 0,68 |

No =nunca, Si=igual o mayor media taza/día.

Ingesta voluntaria de pasta dental.

| | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-----------|-------------------|-----------------------|
| No | 68 | 46,6 |
| Sí | 78 | 53,4 |

*de acuerdo a la información dada por la educadora de párvulos.

La fluoración del agua potable, ha sido la estrategia de Salud Pública elegida por las autoridades de salud del país, como la más conveniente y eficiente, para disminuir la alta prevalencia de caries dental existente en Chile (15).

De acuerdo a los antecedentes analizados, es posible plantear la siguiente *hipótesis* para este estudio:

La prevalencia y severidad de la caries dental, en preescolares de 3 a 5 años de la comuna de Peñaflor, es muy inferior a lo señalado en 1996 para niños de 6 a 8 años, pero la ingesta de fluoruros, es superior a lo señalado a esa fecha.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la prevalencia y severidad de la caries dental y la ingesta de fluoruros, en preescolares de 3 a 5 años de un jardín de la comuna de Peñaflor.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar la concentración de Flúor en el agua potable, donde residen los niños estudiados.
- Establecer el número de niños libres de caries dental en un jardín de la comuna de Peñaflor.
- Establecer el promedio de dientes cariados, obturados y perdidos por caries, en la dentición temporal de los niños examinados (índice c.e.o.d).
- Determinar las concentraciones de F^- y de creatinina, de una muestra matinal de orina en niños de 3 a 5 años en estudio.
- Evaluar la dosis diaria promedio de la ingesta de fluoruros, en niños de 3 a 5 años, estudiados y compararla con los valores estándar máximos recomendados.
- Determinar la frecuencia diaria de uso de pasta dental, en niños de 3 a 5 años, de la muestra en estudio.
- Determinar el consumo semanal de té, en niños de 3 a 5 años, en estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS.

DISEÑO DE LA MUESTRA.

El estudio se realizó en un Jardín infantil de la comuna de Peñaflo, llamado “Jardín Infantil niño Dios de Malloco”. Cuenta con 206 alumnos de 3 meses a 6 años de edad, de los cuales 109 tienen entre 3 a 6 años. De éstos, se elaboró una muestra de 49 niños para excreción urinaria y 74 niños de 3 a 5 años para el estudio de caries, cuyos padres aceptaron participar en el estudio.

Para la estratificación socioeconómica, se usó el ranking de pobreza de las comunas, obtenido en la encuesta CASEN 2002, la cual señala, un estrato bajo, con un porcentaje de pobreza de 26,2%

El Nivel de Enseñanza comprometido en el estudio: Pre-escolar (3 a 5 años).

Características de los sujetos.

Los sujetos seleccionados participantes en este estudio, son niños con buena salud general, residentes de la comuna de Peñaflo, Región Metropolitana.

Dossier Jardines.

Previo al estudio de campo, se preparó un dossier al Jardín que contenía la siguiente información para cada padre o apoderado:

- a) Carta de presentación (Anexo 1).
- b) Autorización informada (Anexo 2).

- c) Encuesta a padres y educadoras sobre el consumo de flúor (Anexo 4).
- d) Instructivo de recolección de orina, dirigido a padres y apoderados y educadoras del Jardín (anexo 3).
- e) Citación a reunión con los apoderados.

Se acordó con la dirección del Jardín infantil, la fecha para la realización de los exámenes de caries y excreción urinaria

Estudios de campo: Se realizaron dos estudios de campo: a) Prevalencia y severidad de la caries dental y b) Ingesta de fluoruros.

a) **Prevalencia y severidad de la caries dental.** Con el fin de establecer el número de niños libres de caries dental, para el estudio de prevalencia de caries, se utilizó la metodología descrita por la OMS, en el *Oral Health Survey Basic Methods*, Cuarta Edición, Génova, 1997, para estudios epidemiológicos (55).

Para determinar el promedio de dientes cariados, obturados y perdidos por caries, en la dentición temporal de los niños examinados, se utilizó el índice c.e.o.d.

Previo al inicio de la realización de los exámenes clínicos, la examinadora se sometió a calibración de caries. Obteniéndose un Kappa de intercalibración de 0,87 y un Kappa en intracalibración de 0,93.

Calibración de caries.

Para que la aplicación, interpretación y registro de la información sea uniforme y consistente, previo a la realización de los exámenes clínicos de caries se procedió a la

calibración de la examinadora que participó en el estudio. Esta inició el proceso de calibración, interiorizándose con los formularios, códigos y criterios diagnósticos, apoyados por la Asesora del Proyecto. La calibración se realizó en el Jardín infantil “Prof. Dr. Emilio Morales Navarro” del Hospital Jose Joaquín Aguirre, bajo la dirección de un experto.

Realización de exámenes:

A cada niño seleccionado, previo registro de la autorización de los padres, se le realizó el examen de caries.

La examinadora llevó para la realización de los exámenes de caries, el siguiente material en un baúl: Lámpara de escritorio con ampolleta de 100 Watts, ampolleta de repuesto, balanza, metro para medir, fichas clínicas, caja con mascarillas, caja de guantes, rollo de toallas de papel, detergente enzimático, caja para instrumental sucio, frascos con clorhexidina, varios juegos de instrumental de examen (espejo con mango, pinza de curación, sonda de caries, algodón estéril, bandeja de examen), rollos de papel craf, cinta adhesiva, alargador eléctrico.

Los exámenes se realizaron en una sala de clases, colocando al niño sobre una mesa, la examinadora debidamente sentada sobre dos sillas montadas para mantener la posición más ergonómica posible durante la realización de los exámenes. Distintas sillas fueron utilizadas para crear las distintas áreas de trabajo, área limpia, área sucia y área administrativa.

b) Ingesta de fluoruros.

Metodología de la toma las muestra de orina.

En el laboratorio, se rotularon todos los frascos de recolección de muestra de orina y se marcaron con el nombre del niño.

Trabajo de terreno en el Jardín infantil para conseguir muestras de orina única matinal: Se entregó un frasco plástico para la toma de muestra de orina matinal a los padres, junto con el instructivo de recolección de orina (Anexo 3). Se pidió a los padres, mantener refrigerada las muestras obtenidas en el hogar, hasta el momento de la entrega, con el fin de garantizar la estabilidad de las muestras. Se acordó con la Directora del Jardín, las fechas de recolección de las muestras de orina.

Las muestras de orina durante su recolección, permanecieron en el Jardín, guardadas en hielera hermética a $\pm 4^{\circ}$ C, realizándose el traslado de las muestras en iguales condiciones.

En cada hielera además, se agregaron frascos rotulados con la palabra "AGUA", para obtener muestras de agua en distintos puntos del Jardín.

El día de recolección de las muestras de orina, se retiraron las hieleras y el dossier del Jardín (encuestas y autorización). Las muestras se guardaron refrigeradas y procesadas dentro de las siguientes 24 horas. El dossier fue clasificado y archivado.

El proceso entre recolección de muestra y análisis, en total duro 3 días.

En la muestra de orina, se determinaron la concentración de flúor y creatinina y pH, que permitieron conocer la ingesta diaria de fluoruros.

Determinaciones de laboratorio:

Determinación de fluoruro en muestras de orina:

- Calibración del ionómetro. El equipo permite la determinación de F^- por lectura directa, mediante la calibración con tres puntos, 0,1; 1 y 10 ppm de F^- , aceptándose para estos, tres puntos pendientes mayores a -55 mV para una variación de concentración igual a 10 veces. Cuando la pendiente baja de -55 mV, se procede a cambiar los estándares de F^- y /o limpiar el electrodo.
- Tratamiento de la muestra: durante el proceso de muestreo, se obtuvo para cada niño, una muestra de orina matinal. Se filtró y se envasó, en frascos plásticos con tapa.
- Análisis de fluoruro. La determinación de F^- , se realizó en forma potenciométrica, utilizando un electrodo específico y un analizador de iones, de acuerdo a la técnica descrita por Yévenes y col (56)., modificada en el laboratorio, debido a la concentración de F^- en la orina. A 5 ml de orina filtrada se le agregó 5 ml de TISAB II y se leyó directamente, en el ionómetro previamente calibrado, obteniéndose lecturas en ppm (partes por millón) de F^- .

Cálculos de fluoruro excretado en orina:

Con la concentración de F^- y creatinina, obtenidos en la muestra de orina matinal y la ecuación que relaciona el cociente de F^- matinal/creatinina, con la eliminación diaria de F^- :

$$F^-/\text{Creatinina} = -0,13 + 3,59 \text{ Excreción } F^- \text{ diario}$$

Se determina este último valor, que corresponde a la fracción de F^- eliminada por la orina. $F^- \text{ Exc. día (mg/día)} = \text{fluoruro excretado}$.

Determinación de F^- en agua:

A 5 ml de agua filtrada, se agregó igual volumen de TISAB II y se leyó directamente, la concentración en ppm de F^- , en el ionómetro previamente calibrado. La calibración en este caso, se realizó sólo con dos puntos 0,1 y 1 ppm, debido a que las concentraciones de agua potable en la comuna de Peñaflor, están bajo 1 ppm.

Determinación de creatinina:

Para la determinación de creatinina, se utilizó un set comercial elaborado por VALTEK, basado en la reacción de Jaffé (57)., donde la creatinina en presencia de picrato alcalino, produce un color anaranjado, en cantidad proporcional a su concentración en la muestra, que se mide a 510 nm en el espectrofotómetro.

Determinación de pH a muestras de orina y agua (58).

Muestras de orina previamente filtradas, se leyeron directamente en pHmeter, previamente calibrado en tres puntos de pH 4, 7 y 11.

Evaluación de la dosis diaria promedio de la ingesta de fluoruros de los niños de 3 a 5 años estudiados.

Con una excreción promedio del fluoruro ingerido de un 35,5% (42) y conocida la cantidad de fluoruro excretado diariamente, se calculó la ingesta de fluoruro por parte de los niños en edad preescolar. La ingesta diaria promedio de fluoruro (F ing día) será:

$$F \text{ ing. día.} = F \text{ exc. día (mg/día) / 0,355}$$

La dosis diaria promedio de ingesta de flúor (F_{DDI}), considera el peso promedio del grupo en estudio; por lo tanto, la expresión final fue:

$$F_{DDI} = F \text{ ing. día} / \text{Peso promedio} = \text{mg F /Kg. /día.}$$

La dosis diaria óptima, está comprendida entre 0,05 a 0,07 mg F /Kg. Peso/día (50 -70 ug F /Kg. Peso/día), valor de comparación para los valores obtenidos en la muestras.

Determinar la frecuencia diaria de uso de pasta dental por los niños de 3 a 5 años.

La determinación de la frecuencia diaria y semanal del uso de pasta dental infantil en niños preescolares se realizó a través de los resultados obtenidos de la encuesta (Anexo 4), y que fue contestada tanto por padres, apoderados y educadoras.

Determinar el consumo semanal de té en los niños de 3 a 5 años.

La determinación del consumo semanal de té, en los niños de 3 a 5 años, se obtuvo del análisis de las respuestas a la encuesta.

Determinar la concentración de Flúor en el agua potable.

El muestreo del agua potable, se realizó durante la visita al Jardín, por parte del equipo de trabajo. Se seleccionaron dos puntos del lugar, para descartar errores, atribuibles al estado de cañerías y fittings. Para garantizar la estabilidad de la muestras de agua, durante su recolección y permanencia en el Jardín, se guardaron y trasladaron hieleras herméticas a $\pm 4^{\circ}$ C, procesándolas al día siguiente.

La determinación de la concentración de Flúor en el agua potable, está descrita en el punto "Determinación de fluoruro en agua". (59,60).

Análisis estadístico.

Se utilizo planillas de Microsoft excel, prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, test de proporción para muestras independientes.

RESULTADOS.

Correspondientes a Excreción Urinaria de Flúor y Encuesta acerca de Consumo de otras Fuentes de Fluoruros.

TABLA I.

Muestra de la Población en Estudio por Edades, Sexo, Nivel Socioeconómico y Ubicación Geográfica.

| | Edad (años) | | | Total | Sexo* | | N S E** | | | Geografía*** | |
|----------------------|-------------|------|------|-------|-------|----|---------|---|-----|--------------|---|
| | 3 | 4 | 5 | | M | F | 1 | 2 | 3 | RU | U |
| Jardín | 3 | 4 | 5 | | M | F | 1 | 2 | 3 | RU | U |
| Niño Dios de Malloco | 12 | 26 | 11 | 49 | 25 | 24 | | | 49 | 49 | |
| Porcentaje % | 24,5 | 53,1 | 22,4 | 100 | 51 | 49 | | | 100 | 100 | |

Sexo*: M= Masculino F= Femenino NSE**:**Nivel socioeconómico 1=Alto, 2 = Medio 3=Bajo Geografía: RU = Rural-urbano.**

La muestra final del estudio de excreción urinaria, estuvo constituida por un total de 49 niños, estructurada por edad, en 12 niños de 3 años, 26 niños de 4 años y 11 niños de 5 años. Por sexo: 25 hombres y 24 mujeres, que corresponden al 51% y 49% respectivamente.

De acuerdo a la estratificación socioeconómica, el Jardín Niño Dios de Malloco de la comuna de Peñaflores, se clasificó como estrato Bajo.

Por la ubicación geográfica, se calificó como rural-urbano, ya que si bien la comuna de Peñaflor corresponde a una comuna rural, su cercanía a Santiago, y rapidez de transporte, la hacen poseer características comunes.

TABLA II.
Peso Corporal según Edad.

| Edad | Peso | D.S. |
|---------------|--------------|--------------|
| (años) | (Kg.) | (Kg.) |
| 3 | 15,98 | 1,86 |
| 4 | 17,91 | 2,05 |
| 5 | 20,33 | 3,41 |

D. S.: Desviación estándar.

Estos resultados muestran los pesos corporales por grupo de edades, existen diferencias significativas ($p < 0.05$) en los pesos promedios por edades, con una correlación entre edad y peso.

TABLA III.**Valores promedio de parámetros urinarios.**

| Años | Edad | | | Promedio |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| | 3 | 4 | 5 | |
| Fluoruro (mg/l) | 0,38 | 0,59 | 0,61 | 0,53 |
| D.S. | 0,18 | 0,40 | 0,30 | 0,29 |
| Creatinina (g/l) | 0,32 | 0,45 | 0,55 | 0,44 |
| D.S. | 0,12 | 0,21 | 0,18 | 0,17 |
| pH | 5,63 | 5,90 | 5,82 | 5,78 |
| D.S. | 0,48 | 0,44 | 0,37 | 0,43 |

D. S.: Desviación estándar.

Los resultados de los parámetros urinarios, corresponden a la muestra de orina matinal, del total de los niños del estudio. La concentración de creatinina urinaria, está dentro de los valores normales descritos anteriormente por Villa 1996 (54). Yévenes 1997 (61)., y con un intervalo de confianza de 0,047.

La concentración de fluoruro es de $0,53 \pm 0,29$ mg/L, con un intervalo de confianza de 0,081. El pH urinario es de $5,78 \pm 0,43$, Villa describe uno de 6,43 en 1996 (54).

TABLA IV.**Valores promedio de parámetros urinarios.**

| Años | Edad | | | Promedio |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 3 | 4 | 5 | |
| Excreción (mgF/día) | 0,38 | 0,48 | 0,38 | 0,41 |
| D.S. | 0,12 | 0,36 | 0,17 | 0,22 |
| Ingesta (mgF/día) | 1,08 | 1,36 | 1,07 | 1,17 |
| D.S. | 0,35 | 1,02 | 0,47 | 0,61 |
| Dosis diaria (µgF/kg/día) | 67,68 | 76,22 | 53,02 | 65,64 |
| D.S. | 21,13 | 51,80 | 20,69 | 31,20 |

D. S.: Desviación estándar

La excreción de fluoruro, corresponde a $0,41 \pm 0,22$ mg de fluoruro por día, con un intervalo de confianza de 0,061 mg. De acuerdo a este resultado, los niños en promedio, estarían ingiriendo $1,17 \pm 0,61$ mg de fluoruro al día, con un intervalo de confianza de 0,17 mg. Los valores de DDI, para todas las edades estudiadas, estarían dentro de los valores recomendados, como dosis óptima de fluoruro, que es de 50 a 70 µgF/kg/día, a excepción de los niños de 4 años, que estarían levemente sobre el óptimo.

TABLA V.

Dosis diaria de fluoruros ($\mu\text{g F/kg peso/día}$).

| Años | Dosis diaria de fluoruros $\mu\text{gF/kg/día}$ |
|----------|--|
| 3 | $67,66 \pm 21,13$ |
| 4 | $76,22 \pm 51,80$ |
| 5 | $53,02 \pm 20,66$ |
| Promedio | $65,34 \pm 31,20$ |

\pm = Desviación estándar.

El valor más alto, corresponde a los niños de 4 años, que se encuentran por sobre los valores recomendados, aunque no se presenta diferencia estadísticamente significativa de los otros niños ($p > 0.05$). Los intervalos de confianza para los valores de DDI para los 3, 4 y 5 años son 11,95, 19,91 y 12,21 $\mu\text{gF/kg/día}$.

TABLA VI.

Cepillado de dientes en el Jardín y hogar, tipo y cantidad e ingesta de pasta dental para la muestra total de niños.

| | Uso | Tipo pasta | | | Cantidad | | | | Ingesta | |
|---------------|-------------|------------|-------|-------|----------|-------|-------|------|---------|------|
| | pasta | % | | | % | | | | % | |
| Lugar | N° v/día | Inf. | Adto. | Ambas | Sin | Arv. | Med. | Todo | No | Si |
| Jardín | 1,27 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 44,9 | 55,1 |
| Hogar | 2,62 | 63,3 | 6,1 | 30,6 | 0 | 57,1 | 34,7 | 8,2 | 65,3 | 34,7 |
| Total | 3,89 | 81,7 | 3,05 | 15,3 | 0 | 78,55 | 17,35 | 4,1 | 55,1 | 44,9 |

Inf.:Infantil Adto.:Adulto Arv.:Arveja Med.:Medio.

Los datos relacionados con el cepillado de dientes, señalan que la frecuencia de cepillado (número de veces por día), es significativamente mayor en el hogar, que en el Jardín ($p < 0.05$). El promedio de frecuencia de cepillado alcanza 3,89 veces por día.

El promedio de uso de pasta infantil el Jardín, es del 100%. En el hogar es menor significativamente ($p < 0.05$), y corresponden al 63,3%. En el hogar, el uso de pasta de adulto alcanza un 6,1%, lo que es bajo. Dicho valor puede verse afectado, por la categoría de ambas, que alcanza un 30,6% en el hogar.

La cantidad de pasta utilizada mayoritariamente, corresponde a una “arveja”, 78,55%, (correspondiendo a un 100% en el Jardín y un 57,1% en el hogar). En el hogar el uso de medio cepillo con pasta es alto, correspondiendo al 34,7% al igual que el uso de todo el cepillo, que corresponde al 8,2%.

El porcentaje de niños que ingieren pasta dental, es significativamente mayor en el Jardín que en el hogar ($p < 0.05$). La ingesta de pasta dental promedio, alcanza un 44,9% de la muestra.

TABLA VII.

Frecuencia semanal promedio de ingesta de fuentes proteicas en casa y Jardín.

| Lugar | Pescado N°v/semana | Mariscos N°v/semana | Pollo N°v/semana | Vacuno N°v/semana |
|--------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| Jardín | 1 | 0 | 1,27 | 1,27 |
| Hogar | 0,88 | 0,22 | 1,69 | 2,02 |
| Total | 1,88 | 0,22 | 2,96 | 3,29 |

Los resultados señalan que la mayor ingesta de fuentes proteicas en el Jardín, corresponde por igual tanto a la carne de vacuno como pollo. En el hogar, la mayor fuente de ingesta proteica, corresponde a carne de vacuno. La ingesta de vacuno y pollo es mayor en el hogar que en el Jardín ($p < 0.05$).

La ingesta de mariscos es nula en el Jardín y en el hogar es muy baja.

La ingesta de pescados es mayor en el Jardín, en comparación con la del hogar, ($p > 0.05$) pero la diferencia no es estadísticamente significativa.

La ingesta total señala que el mayor aporte de fuentes proteicas, corresponde a la carne de vacuno, seguidas por las de pollo, siendo las diferencias entre estos alimentos y los otros significativa ($p < 0.05$).

TABLA VIII.

Ingesta de té diario en casa y Jardín para la muestra total de niños

| Lugar | No % | Si % | N° tazas/día |
|---------------|-------------|-------------|---------------------|
| Jardín | 100 | 0 | 0 |
| Hogar | 38,8 | 61,2 | 0,85 |
| Total | 69,4 | 30,6 | 0,85 |

La ingesta de té se categorizó siguiendo un criterio de “No”, como el equivalente a nunca toma té, y “Si” como aquella ingesta diaria y mayor a media taza. Los resultados de este estudio, señalan que los niños ingieren té en la casa, con una frecuencia de 0,85 tazas por día, en cambio, en el Jardín los niños no ingieren té.

En el hogar el 61,2% de los niños ingieren té, existiendo una diferencia significativa con respecto a los que no ingieren ($p < 0.05$) En la muestra total, mayoritariamente, los niños no ingieren té, pero un porcentaje importante si lo hace (30,6%).

RESULTADOS CORRESPONDIENTES A CARIES EN LA MUESTRA EN ESTUDIO.

TABLA IX.
Muestra de la Población en Estudio de caries por Edades, Sexo, Nivel Socioeconómico y Ubicación Geográfica.

| | Edad (años) | | | Total | Sexo* | | N S E** | | | Geografía*** | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|---------|---|------------|--------------|---|
| Jardín | 3 | 4 | 5 | | M | F | 1 | 2 | 3 | RU | U |
| Niño Dios de Malloco | 20 | 31 | 23 | 74 | 36 | 38 | | | 74 | 74 | |
| Porcentaje % | 27 | 41.9 | 31.1 | 100 | 48.6 | 51.4 | | | 100 | 100 | |

Sexo*: M= Masculino F= Femenino NSE**: Nivel socioeconómico 1=Alto, 2 = Medio 3=Bajo Geografía***: RU = Rural-urbano.

La muestra final del estudio de caries, estuvo constituida por un total de 74 niños, estructurada por edad, en 20 niños de 3 años, 31 niños de 4 años, y 23 niños de 5 años.

Por género, 36 hombres y 38 mujeres, que corresponden al 48,6% y 54,1% respectivamente.

TABLA X.

Porcentaje de niños de 3, 4, y 5 años libres de caries.

| Edad | 3 Años | | 4 Años | | 5 Años | | TOTAL | |
|------------------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Libre De Caries | 10 | 50 | 15 | 48,4 | 7 | 30,4 | 32 | 43,2 |
| Con Historia De Caries | 10 | 50 | 16 | 51,6 | 16 | 69,6 | 42 | 56,8 |
| Total | 20 | 100 | 31 | 100 | 23 | 100 | 74 | 100 |

En la tabla se observa que un 43,2% del total de niños examinados, están libre de caries. El grupo de 3 años, presenta el mayor porcentaje libre de caries con 50%, seguido de los niños de 4 años con un 48,4% y los de 5 años con un 30,4%. , no hay evidencias experimentales que detecten diferencias, entre los grupos etáreos ($p=0.46$; $p=0.094$), respectivamente.

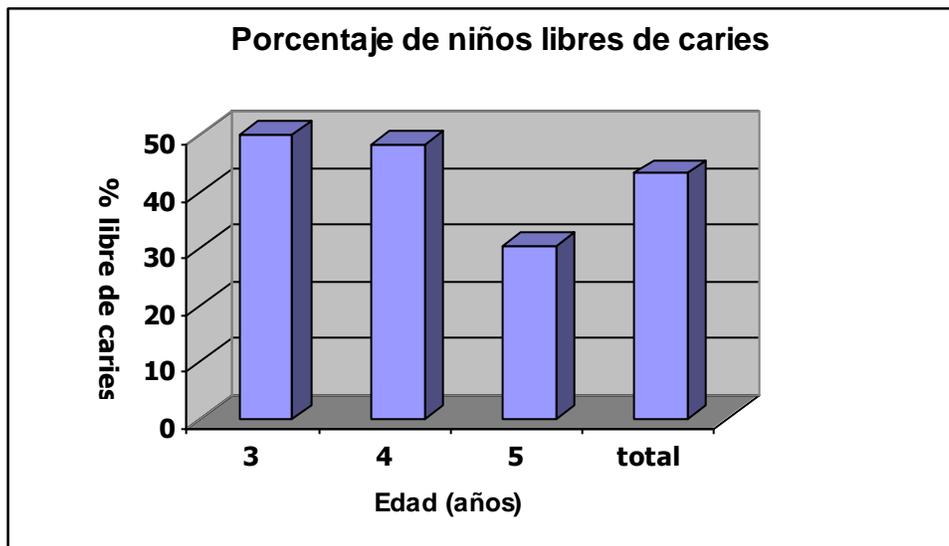


Fig. 1.- Porcentaje de niños preescolares libres de caries según edad.

TABLA XI.

Porcentaje de niños de 3, 4, y 5 años libres de caries según sexo.

| Sexo | 3 Años | | | 4 Años | | | 5 Años | | |
|--------------|---------------------|--------------------|-----------|---------------------|--------------------|-----------|---------------------|--------------------|-----------|
| | Nº Libres de caries | % libres de caries | Total | Nº Libres de caries | % libres de caries | Total | Nº Libres de caries | % libres de caries | Total |
| Masculino | 3 | 33,3 | 9 | 9 | 47,4 | 19 | 2 | 25 | 8 |
| Femenino | 7 | 63,6 | 11 | 6 | 50 | 12 | 5 | 33,3 | 15 |
| Total | 10 | 50 | 20 | 15 | 48,4 | 31 | 7 | 30,4 | 23 |

En esta tabla se observa que los niños varones, presentan menores porcentaje libres de caries, que las niñas. Sin embargo, no hay evidencias clínico estadísticas, que permitan establecer que existen diferencias por sexo, en cada uno de estos grupos etáreos ($p=0.91$; $p=0.56$; $p=0.66$) respectivamente.

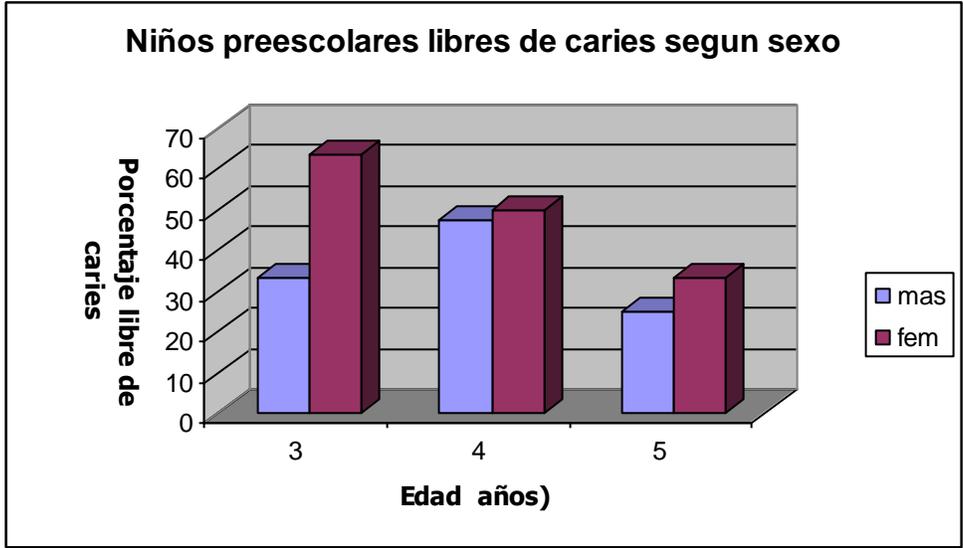


Fig. 2.- Porcentaje de niños preescolares libres de caries según sexo.

TABLA XII.
Historia de caries en niños de 3, 4 y 5 años
Índice c.e.o.d.

| EDAD (Años) | Nº de niños examinados | c | e | o | c.e.o.d. | D.S. |
|--------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3 | 20 | 1,15 | 0 | 0,15 | 1,3 | 2,1 |
| 4 | 31 | 2,39 | 0,09 | 0,03 | 2,51 | 3,17 |
| 5 | 23 | 2 | 0,09 | 0,43 | 2,52 | 3,02 |
| Total | 74 | 1.84 | 0.06 | 0.21 | 2.11 | 2.89 |

D.S. = desviación estándar.

El valor de este indicador, es mayor en los niños de 5 años (2,52), pero no se diferencia de los niños de 4 años. Presentan intervalos de confianza de 1,23 y 1,12 respectivamente. El grupo de 4 años, tiene la tasa más alta de caries y el promedio de piezas obturadas es mayor en el grupo de 5 años. Los niños de 3 años, presentan el valor de índice c.e.o.d más bajo del estudio (1,3), con una desviación estándar de 2,1y un intervalo de confianza de 0,9, pero no hay diferencias significativas con los otros niños.

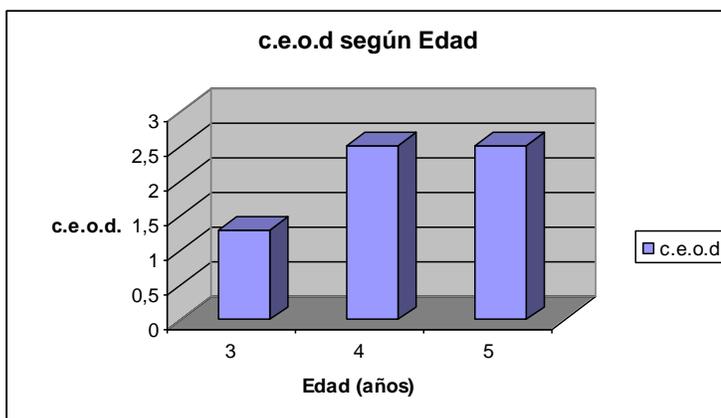


Fig. 3.- historia de caries según edad

TABLA XIII.
Historia de caries en niños de 3, 4 y 5 años según sexo,
Índice c.e.o.d.

| Sexo | N° niños examinados | c | E | o | c.e.o.d. | D.S. |
|-----------|---------------------|------|------|------|----------|------|
| Masculino | 36 | 2,05 | 0,05 | 0,31 | 2,41 | 2,82 |
| Femenino | 38 | 1,81 | 0,07 | 0,07 | 1,97 | 2,97 |

El c.e.o.d es mayor en el sexo masculino 2,41. Para el sexo femenino, el valor de este indicador es de 1,97. Los intervalos de confianza son de 0,92 y 0,94.

Las diferencias entre ambos grupos no son significativas. ($p>0.05$).

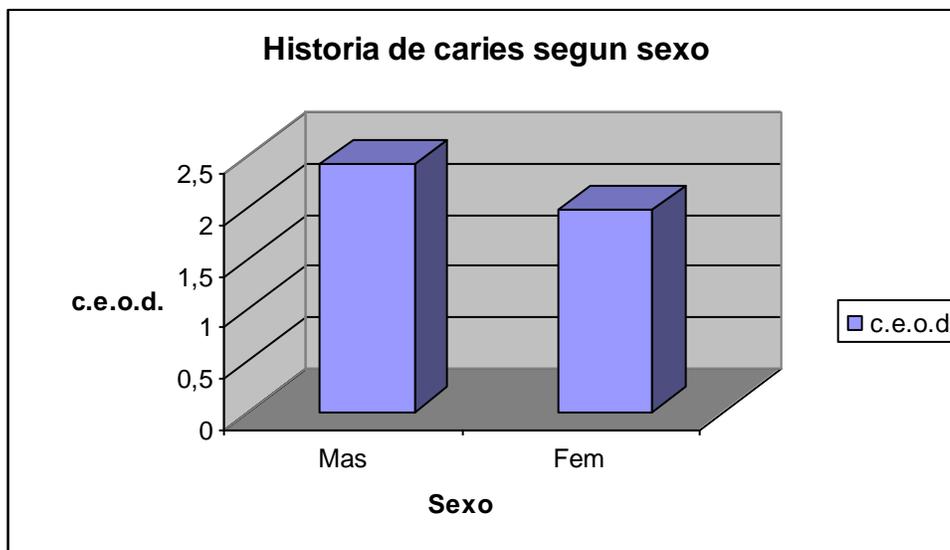


Fig. 4.- Historia de caries en preescolares según sexo.

DISCUSIÓN.

Excreción Urinaria de Flúor.

El conocimiento de los aspectos cuantitativos de la ingesta habitual de fluoruros, es de alto interés para la Salud Pública Odontológica, ya que la evaluación del fluoruro eliminado, permite conocer la ingestión habitual de fluoruros, así como comparar estas concentraciones, con valores de fluoruros, que se consideran umbrales de riesgo para anomalías óseas.

La determinación de la concentración de Flúor en el agua potable, es el promedio de muestras de distintos lugares del Jardín, obteniéndose un valor de 0,433 mg/ L. Este valor es mayor al descrito por Villa L. en 1996 de 0,207mg/L. para la Región Metropolitana. Y mayor aún, al promedio de regiones analizadas del mismo estudio 0,13 mg/L (54).

El peso corporal promedio por edades, revela diferencias significativas ($p < 0.05$), con una correspondencia lógica entre edad y peso corporal, siendo el peso promedio de 17,97 kg. Este es superior al descrito por Yévenes I. en un estudio similar para la Región Metropolitana en el 2004 (62)., de 16,83 Kg. y menor al descrito por el mismo investigador, para la Octava Región en el 2005 de 18, 61 Kg (63).

Al comparar con los pesos corporales promedios para la Región Metropolitana, el año 1996, indica que las diferencias son mínimas. Y al compararlas con la muestra total del mismo año, ocurre algo similar.

Los parámetros urinarios.

Los valores promedios de pH, creatinina, concentración de fluoruro en orina obtenidos en este trabajo, no se diferencian de los publicados el año 1996 para la Región Metropolitana. La dosis diaria de ingesta de fluoruro, presenta un gran incremento de 42,4 ($\mu\text{g F/Kg./Día}$) a 65,64 $\mu\text{g F/Kg./Día}$. Esto se explica principalmente, por el aumento de concentración de fluoruro en el agua de 0,21 mg/l a 0,60 mg/l, el cual es el mayor aporte de F^- sistémico.

Tabla . Valores de parámetros urinarios para la Región Metropolitana (1996) y Peñaflo 2006

| | pH | Creatinina (g/L) | Concentración F (mg/L) | Dosis diaria de F ($\mu\text{g F/Kg./Día}$) |
|--------------|------|------------------|------------------------|---|
| 1996 RM | 6,43 | 0,56 | 0,50 | 42,4 |
| 2006 Peñaflo | 5,78 | 0,44 | 0,53 | 65,64 |

Otro aporte a la dosis diaria de F^- , corresponde a la ingesta accidental o voluntaria de pasta dental. La ingesta de pasta dental descrita el año 1996, para la Región Metropolitana era de un 52,1% (54). En un estudio del 2004, se señala que el 46.6% de los niños del estudio, se tragaban la pasta (62). Es decir aproximadamente el

50% de los niños se ingieren el dentífrico. El estudio muestra que, el 44,9% de los niños ingieren la pasta dental, y de ellos, el porcentaje de niños que ingieren pasta, es mayor en el Jardín (55,1%) que en el hogar (34,7 %).

Con el propósito de cuantificar el posible aporte al DDI, a partir de la ingesta de pastas dentales de la muestra estudiada, se realizó una estimación con los valores promedios de cepillado de dientes, en el Jardín y en el hogar, tipo, cantidad de pasta usada, e ingesta de pasta dental, junto a los valores de concentración de fluoruro y cantidad de pasta sobre el cepillo. De esta manera se obtiene:

Frecuencia de cepillado diario= 3,89 veces / día; Uso de pasta infantil = 81,7 %

Por lo tanto, el aporte de las pastas infantiles, a la concentración promedio ponderado de fluoruro en pastas dentales, es: $0,817 \times 550 \text{ ppm} = 449,35 \text{ ppm (A)}$.

La contribución de pasta adulto, es de 3,05% y asignando una concentración de 1500 ppm para este tipo de pastas, el aporte de fluoruro, es:

$0,0305 \times 1500 \text{ ppm} = 45,75 \text{ ppm (B)}$.

La categoría ambas, que presenta una frecuencia de un 15,3%. Se estima su aporte de fluoruro:

$0,0459 \times 550 + 0,1071 \times 1500 = 163,17 \text{ ppm (C)}$.

La suma de (A)+(B)+(C) = 658,27 ppm F.

Esto representa una estimación de la concentración de F^- promedio ponderado, de las pastas dentales utilizadas por los niños del estudio.

Por otra parte, la cantidad promedio ponderada de pasta usada en el cepillo, se estima a partir de los datos de la tabla VI. Se tiene un 78,55% del equivalente de “arveja”, 0,35g de pasta, un 17,35% de “Medio” con 0,72 gramos de pasta y un 4,1% de “Todo” con 1,15 g de pasta (54). La cantidad promedio ponderada de pasta usada es:
 $0,7855 \times 0,35 + 0,1735 \times 0,72 + 0,041 \times 1,15 = 0,446$ gramos de pasta/cepillo.

De referencias anteriores (64,65), se estima que un 35,5% de la pasta, es ingerida por este grupo etáreo.

El peso corporal promedio de la muestra total en el estudio, es de 17,97 kg.

La estimación de la dosis diaria de la ingesta de fluoruro, provenientes de pastas dentales es:

$3,84 \text{ veces/día} \times 0,466 \text{ gramos de pasta/vez} \times 658,27 \text{ } \mu\text{g F/g de pasta} \times 0,355(\% \text{ ingerido}) / 17,97 \text{ Kg.} = 23,27 \text{ } \mu\text{g F/ Kg./ Día.}$

Esto permite estimar la participación de la ingesta de pasta dental, en la dosis diaria de ingesta de fluoruro, no proveniente del agua. El estudio de 1996, señala una participación de 25,2 $\mu\text{g/Kg./día}$ para las pastas dentales (54). En el año 2004, se señala una participación de 17,65 $\mu\text{g/Kg./día}$ para las pastas dentales (62). El estudio actual señala una participación de 23,27 $\mu\text{g/Kg./día}$ para las pastas dentales

El consumo de fuentes proteicas en casa y Jardín señalan que la mayor ingesta corresponde a la carne de vacuno con 3,29 v/semana, seguida por la de pollo con 2,96 v/semana ($p > 0.05$). La alimentación en pescado es menor a la de pollo (1,88 v/semana),

siendo esta diferencia significativa ($p < 0.05$). La ingesta de mariscos es de 0,22 v/semana, cifra significativamente menor que el consumo de pescado ($p < 0.05$). Esta fuente proteica es la de menor consumo. Por lo tanto, la ingesta total, señala que el orden decreciente de consumo de fuentes proteicas es: vacuno, pollos, pescado y mariscos.

La distribución de consumos de estos alimentos es muy similar a la descrita en el año 2004, para la Región Metropolitana, pero los valores difieren en el consumo semanal, siendo en general menores comparados con estos resultados. En ambos e observa que las ingestas proteicas que contienen F⁻ son las de menor consumo.

La ingesta de té se categorizó, siguiendo el criterio de “NO” como el equivalente a no consume té y el “SI” como aquella ingesta diaria igual o mayor a media taza. Los resultados señalan que, los niños no consumen té en el Jardín. El consumo de té en la casa alcanza al 61,2% del total de niños, con una frecuencia de 0,85 tasas diarias. El consumo total de té, señala que mayoritariamente los niños no lo consumen (69,4%), esto influenciado por el altísimo valor del componente Jardín en el total de la ingesta de té.

Al comparar estos resultados con los descritos en 1996, no se observan diferencias, donde el consumo de té en la casa alcanzaba al 65,5%, con una frecuencia de 0,68 tasas por día (54). Esto representa un menor consumo del 4,3%, pero la frecuencia es 0,17 mayor. Al comparar con los resultados obtenidos el año 2004, se observa un consumo mayor de un 4,61 pero una menor frecuencia de 0,41 tasas por día.

Como se puede apreciar hay un consumo de té en el hogar, lo que sin duda contribuye a al ingesta total de fluoruros.

Caries dentaria.

- **Prevalencia de Caries.**

Al no existir estudios recientes en Chile, de prevalencia de caries en preescolares, los resultados se compararán con los descritos el año 1996, por Urbina y col. para la Región Metropolitana. Este trabajo realizado en la comuna de Peñaflor, indica que un 43,2% del total de niños examinados, están libre de caries. Se observó un descenso en el porcentaje de niños libres de caries respecto a la edad, un 50,0% para la edad de 3 años y un 30,4% a los 5 años. Al comparar con la Región Metropolitana, el año 1996, se observa una fuerte disminución, pues los valores descritos para los niños de 6 a 8 años eran de un 12,6% libres de caries.

Al comparar la cifra de niños libres de caries, con otros países, ésta es alta que la descrita para Argentina (1992), donde el 38% de los niños no presentaba caries dentaria (71).

Sin embargo, el porcentaje de niños libres de caries es muy inferior a otras regiones o países tales como:

| Región/País | Año | Edad | % niños libres de caries | |
|---------------------|------------|---------------|---------------------------------|-------|
| EE.UU. | 1986-1987 | 5 años | 77,0% | (67) |
| Heidelberg/Victoria | 1991 | 6-8 años | 92,0% | (69). |
| Campeche /México | 1999 | 37 a 48 meses | 73.6% | (70). |

En las tres edades estudiadas se observa, que las niñas presentan porcentajes libres de caries superiores a los varones,. En el total de la muestra, las niñas presentan un 47,37% libre de caries contra un 38,89% de los varones, aunque, no hay evidencias experimentales para establecer que hay diferencias entre los grupos estudiados. En el estudio de 1996, también se señala que para 6 a 8 años, las niñas presentaban los mayores porcentajes libres de caries (14,4% las niñas y 10,8% los varones) (53).

En el estudio del 2004, para los niños de 6 a 8 años, se observa que los varones presentan porcentajes más altos libres de caries (26,15% los varones y 23,18% la niñas) (62).

Trabajos nacionales e internacionales, señalan que hay diferencias significativas de niños libres de caries, al relacionar los niveles socio económicos, esto a favor de los niveles más altos

Severidad de la caries.

La historia de caries dentaria y su severidad fué cuantificada por el índice c.e.o.d., que es la suma de dientes temporales cariados, obturados y con indicación de extracción por caries.

Los resultados del presente trabajo en los niños de 3 a 5 años, indican un c.e.o.d. de 2,11. Al comparar con lo datos obtenidos en 1996, para los niños de 6 a 8 años, señalan una disminución muy importante cercana al 50%, tanto para el índice (4,29) como para sus componentes. Al comparar estos resultados con los obtenidos en Curicó el año 1959 (66); tras 6 años de fluoruración, nos señalan que el índice c.e.o.d. para los de 3 años era de 2,49 comparado con el c.e.o.d. de 1,3 para los niños de Peñaflo. Actualmente el índice c.e.o.d. es menor tanto para 4 como 5 años

Estos valores, indican una alta disminución en la historia de caries, en los tres grupos etáreos.

En 1993, el índice c.e.o.d. para preescolares de 3 a 5 años en algunas ciudades de nuestro país, señalaba que Santiago tenía un índice de 4,7 con una concentración de flúor en el agua de 0,19 ppm. En Arica era de 3,4 con una concentración de 0,88 ppm y en Iquique era de 1,2 con una concentración de flúor de 2,2 ppm (2,72). Los resultados obtenidos en este trabajo, son menores a los de Arica, pero también con una concentración menor en el agua potable.

El desglose del índice c.e.o.d. (2,11) indica 1,84 piezas cariadas; 0,06 con indicación de extracción y 0,21 obturadas. Al comparar con el índice c.e.o.d. (4,29) para el grupo de 6 a 8 años el año 1996 (53), que se desglosaba en 2,26 piezas cariadas; 0,07 con indicación de extracción por caries y 1,06 piezas obturadas, se observa una disminución importante tanto en el índice como en los componentes.

Pero al comparar con los datos obtenidos el año 2004 (62), donde el índice c.e.o.d. para el grupo de 6 a 8 años fue de 3,75; desglosado en 1,73 piezas cariadas; 0,11 con indicación de extracción por caries y 1,91 piezas obturadas. Podemos observar que el indicador c.e.o.d. está disminuido por la menor edad del grupo estudiado, pero al analizar sus componentes, se constata que las piezas cariadas son mayores a las del 2004 y que existe una gran diferencia en el promedio de caries obturadas, que es significativamente menor ($p < 0.05$). Esto lo podemos atribuir, al estrato social del grupo en estudio, a su baja atención dental y que el plan AUGE, solo atiende niños de 6 años, por lo cual estos niños quedan fuera del sistema de atención pública. Con respecto al indicador obturado, éste es mayor en el año 2004, lo que se puede atribuir a que a más edad es mayor el grado de destrucción producida por la caries, afectando el factor tiempo, y que la edad de 6 años todos los niños ya han sido atendidos por un odontólogo.

Al analizar la severidad de caries según sexo, se puede observar que estos resultados, no coinciden con los obtenidos en el estudio del 2004, para niños de 6 a 8 años donde el mayor valor del índice c.e.o.d. se observó en las mujeres (3,84). En

cambio, en este estudio, los varones presentan un índice c.e.o.d. de 2,41 y 1,6 las mujeres.

En razón de los resultados obtenidos, mayor porcentaje de niños libres de caries de 3 a 5 (43,2 %) y menor severidad de la caries dental (índice c.e.o.d. 2,11) y una mayor dosis diaria de ingesta de fluoruros (65,64 μg F/Kg./Día) se acepta la hipótesis planteada que decía: **“La prevalencia y severidad de la caries dental en preescolares de 3 a 5 años de la comuna de Peñaflor, es muy inferior a lo señalado en 1996, para niños de 6 a 8 años, y la ingesta de fluoruros es superior a lo señalado a esa fecha.”**

CONCLUSIONES

- El porcentaje de niños libres de caries, corresponde al 43,20% del total de niños, examinados de la Comuna de Peñaflor.
- En el grupo etáreo de 3 años, el 50% están libres de caries, a los 4 años el 48,4% y a los 5 años el 30,4% están libres de caries.
- En los tres grupos etáreos, el mayor porcentaje de niños libres de caries, pertenece al sexo femenino, sin embargo, no hay evidencias experimentales para establecer que existen diferencias por sexo.
- El índice c.e.o.d., presenta un valor de 2,19 para el grupo de 3 a 5 años, este se desglosa, en 1,84 piezas cariadas; 0,06 con indicación de extracción por caries y 0,21 obturadas.
- El índice c.e.o.d., tiene un valor de 1,3 para los niños de 3 años, con 1,15 piezas cariadas; 0 con indicación de extracción por caries y 0,15 obturadas.
- Para el grupo de 4 años, el índice c.e.o.d. es de 2,51, desglosado en 2,38 piezas cariadas; 0,09 con indicación de extracción por caries y 0,03 obturadas.
- En los niños de 5 años, el índice c.e.o.d. es de 2,52, este se desglosa, en 2 piezas cariadas; 0,09 con indicación de extracción por caries y 0,43 obturadas.
- El c.e.o.d es mayor en el sexo masculino (2,41) que el sexo femenino de 1,97. Sin embargo, las diferencias entre ambos grupos no son significativas.

- La dosis diaria de ingesta de fluoruros, para la muestra total de niños preescolares, fue de 65,64 $\mu\text{g F/Kg./Día}$. valor que está dentro de los valores recomendados como dosis óptima de fluoruros, que es de 50 a 70 $\mu\text{g F/Kg.}$ de peso corporal por día.
- Existe un aporte de flúor que no proviene del agua de bebida, que tiene un valor de aproximadamente de 45 $\mu\text{g F/Kg./Día}$. Este aporte provendría mayoritariamente de la ingesta de fluoruro de pasta dentales y alimentos.
- El 100% de los preescolares de la muestra total, utiliza pasta dental para el cepillado de dientes. La frecuencia de cepillado diaria es de 3,89 veces. La frecuencia semanal se estima en 27 veces a la semana aproximadamente.
- El 44,9% de los niños, ingieren la pasta dental, y la mayor ingesta, se produce en el Jardín con un 55,1%.
- La frecuencia semanal promedio de ingesta de fuentes proteicas en casa y Jardín, señalan que la mayor ingesta corresponde a la carne de vacuno con 3,29; seguida por la de pollo con 2,96, pescado de 1,88 y mariscos de 0,22 veces por semana.
- La proporción de la muestra total que toma Té diariamente, es del 30,6% con una frecuencia diaria de 0,425 tazas/día. La ingesta de té en el hogar es de 61,2%.

RESUMEN.

Se describen los resultados de una investigación, destinada a determinar en preescolares de la comuna de Peñaflores, fluorurada con 0,6 mg/lit., la prevalencia y severidad de la caries dental y la ingesta de fluoruros sobre una muestra de 74 niños de 3 a 5 años, de un Jardín Infantil de estrato social bajo. Para establecer el porcentaje de niños libres de caries, se utilizó la metodología descrita por la OMS y para medir la severidad, se utilizó el índice c.e.o.d. La ingesta de fluoruros se determinó, midiendo en una muestra de orina matinal, la excreción de fluoruro y la concentración de creatinina.

El estudio reveló que el porcentaje de niños libres de caries alcanzaba el 43,2 %. La prevalencia y severidad de la caries se acrecentó a medida que aumentaba la edad del grupo estudiado.

Para los niños de 3, 4, y 5 años los porcentajes libres de caries del 50%; 51,6%; 69,6%, y c.e.o.d. de 1,3; 2,51; 2,52, respectivamente.

La prevalencia según género, mostró un porcentaje de niños libres de caries del 38,9% para los hombres y 47,4% para las mujeres y un índice c.e.o.d. de 2,41 y 1,97 respectivamente.

La dosis diaria de ingesta de fluoruros para el total de niños preescolares, fue de 65,64 $\mu\text{g F/Kg./Día}$, valor que está dentro de los valores recomendados como dosis óptima de fluoruros, que es de 50 a 70 $\mu\text{g F/Kg.}$ de peso corporal por día. Existe un aporte de flúor que no proviene del agua potable, que tiene un valor de

aproximadamente de 45 μg F/Kg./Día. Este aporte, provendría mayoritariamente de la ingesta de fluoruro de pasta dentales y alimentos.

La frecuencia de cepillado diaria es de 3,89 veces, donde el 44,9% de los niños ingieren la pasta dental, y la mayor ingesta se produce en el Jardín, con un 55,1%.

La proporción de la muestra total que toma Té diariamente, es del 30,6% con una frecuencia diaria de 0,425 tazas/día. La ingesta de té en el hogar, es de 61,2%.

Se concluye que la prevalencia y severidad de la caries dental en preescolares de 3 a 5 años de la comuna de Peñaflor, es muy inferior a lo señalado en 1996, para niños de 6 a 8 años, y que la ingesta de fluoruros es superior a lo señalado a esa fecha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Urbina T., Caro J., Vicent M., Caries dentaria y fluorosis en niños de 6-8 y 12 años de la I-III-IV-VIII-XI-XII. Ministerio de Salud. División Programas de Salud. Departamento Odontológico. 1997.
- 2.- Cisternas, P. et al. Ingesta dietaria de flúor y prevalencia de caries en preescolares y escolares de ciudades de distinto aporte de flúor en el agua de bebida y dieta. Rev. Med. Chile. 122:459-464. 1994.
- 3.- Bratthall, D. Hansel Petersson, G. Sundberg, H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? Eur. J. Oral Sci. 104:416-22. 1996.
- 4.- Blaney, J.R.. Tucker, W.H. The Evanston Dental Caries Study, II. Purpose and mechanism of the Study. J. Dent Res. 27:279-86. 1948.
- 5.- Ast, D.B. Finn, SB. McCaffrey, I. The Newburgh-Kingston Caries Fluorine Study. I. Dental findings after three years of water fluoridation. Am. J. Public Health. 40:716-24. 1950
- 6.- Dean, H.T. Arnold, F.A. Jay, P. Knutson JW. Studies on mass control of dental caries through fluoridation of the public water supply. Public Health Rep. 65:1403-8.1950.
- 7.- Hutton, W.L. Linscott, B.W. Williams, D.B. The Brantford fluorine experiment: interim report after five years of water fluoridation. Can J. Public Health. 42:81-7.1951.

- 8.- Weason, C. Garrido, V. Mendoza, E. Giuliano, C. Barboza, P. Araya, C. Estado de salud bucal en preescolares en una escuela urbana, Concepción-Chile. XVIII Reunión Anual IADR seccion Chile. 2005 pag: 49. 2005.
- 9.- Linossier, A. Streptococcus mutans y caries dental. Odontologia Chilena. 42:113-119. 1984.
- 10.-Kendrick, F. et al. Comparison of temperaments of children with and without B.B.T.D. J. Of Dentistry For Children. May-june:128-203. 1998.
- 11.-Zusman, SP. Natapov, L. Ramón, T. Fluoridation of drinking water, why is it needed? Refuat Hapeh Vehashinayim. 21(1):74-83, 103. 2004.
- 12.- Vargas, C.M. Crall, J.J. Schneider, D.A. Sociodemographic distribution of pediatric dental caries: NHANES III, 1988-1994. J Am Dent Assoc. 129:1229-38. 1998.
- 13.- Harris, R. Nicoll, A.D. Adair, P.M. Pine, C.M. Risk factors for dental caries in young children; a systematic review of the literature. Community Dent Health. 21(1 Supply):71-85. 2004.
- 14.-Macek, M.D. Et al. Is 75 percent of dental caries really found in 25 percent of the population? J Public Health Dent. 64(1):20-5.2004.
- 15.-Gómez, S. Fluorterapia en Odontología para el Niño y el Adulto. Tercera edición. Arancibia y Hnos.2001.
- 16.- Nikiforuk, G. Understanding dental caries 2 prevention basic and clinical aspect Ed. Karger. 13-14. 1985.

- 17.-Dean, H.T. Chronic endemic dental fluorosis (mottled enamel) J. Am Dent. Assoc. 107:1269. 1936.
- 18.-Tatevossian, A. Fluoride in dental plaque and its effects. J. Dent. Res. 69 (special issue):645-52. 1990.
- 19.-Whelton, H. et al. Cronin M. Dental caries and enamel fluorosis among the fluoridated and non-fluoridated populations in the Republic of Ireland in 2002. Community Dent Health. 21(1):37-44. 2004.
- 20.-Ericsson, S.Y. Cariostasis mechanisms of fluorides: clinical observations. Caries Res. 11(suppl 1):2-23. 1977.
- 21.-Kidd, E.A.M. et al. Influence of fluoride in surface enamel and degree of dental fluorosis on caries development In vitro. Caries Res.14:196-202. 1980.
- 22.-Thylstrup, A. Clinical evidence of the role of pre-eruptive fluoride in caries prevention. J Dent Res. 69(special issue): 742-50. 1990.
- 23.- Thylstrup, A. et al. Enamel changes and dental caries in 7-year-old children given fluoride tablets from shortly after birth. Caries Res. 13:265-76. 1979.
- 24.-White, D.J. Nancollas, G.H. Physical and chemical considerations of the role of firmly and loosely bound fluoride in caries prevention. J. Dent. Res. 69(special Issue):587-94. 1990.
- 25.-Hamilton, I.R. Biochemical effects of fluoride on oral bacteria. J. Dent. Res. 69(special Issue):660-7. 1990.

- 26.-Bowden, G.H.W. Effects of fluoride on the microbial ecology of dental plaque. *J. Dent. Res.* 69(special issue):653-9.1990.
- 27.-Bowden, G.H.W. et al. Microbial populations growing in the presence of fluoride at low pH isolated from dental, plaque of children living in an area with fluoridated water. *Infect. Immun.* 36:247-54.1982.
- 28.-Marquis, R.E. Diminished acid tolerance of plaque bacteria caused by fluoride. *J. Dent. Res.* 69(special issue):672-5. 1990.
- 29.-Rosen, S. Frea, J.I. Hsu, S.M. Effect of fluoride-resistant microorganisms on dental caries. *J. Dent. Res.* 57:180. 1978.
- 30.-Oliveby, A. Twetman, S. Ekstrand, J. Diurnal fluoride concentration in whole saliva in children living in a high-and a low-fluoride area. *Caries Res.* 24:44-7. 1990.
- 31.-Rolla, G. Ekstrand, J. Fluoride in oral fluids and dental plaque. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, eds. *Fluoride in dentistry*. 2nd ed. Copenhagen; Munksgaard, 215-29. 1996.
- 32.-Clarkson, B.H. Fejerskov, O. Ekstrand, J. Burt, B.A. Rational use of fluorides in caries control. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, eds. *Fluorides in dentistry*. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard. 347-57. 1996.
- 33.-Diesendorf, M. Et al. Cluterbuck. New evidence on fluoridation Aust NZ. *J Public Health Dent.* 21:187-190. 1997.

- 34.- Ripa, L.W. A half-century of community water fluoridation in the United States: review and commentary. *J. Public Health Dent.* 53: 17-44. 1993.
- 35.-Kurtio, P. et al. Exposure to natural fluoride in well water and hip fracture; a cohort analysis in Finland. *Am. J. Epidemiol.* 150:817-824. 1999.
- 36.-Villa, A.E. Guerrero, S. Villalobos, J. Estimation of optimal concentration of fluoride in drinking water under conditions prevailing in Chile. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 26:249- 255. 1998.
- 37.-OMS. Flúor y salud. Ginebra :OMS, 1972: capítulos 3-8.
- 38.-Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes (DRIs): Applications in Dietary Assessment. Washington DC: National Academy Press, 2001.
- 39.-Chile. MINSAL Departamento Odontológico. Reporte de grado de avance del programa nacional de Fluoruración del agua potable. Santiago: Minsal.
- 40.-Fomon, S.J. Ekstrand, J. Chapter 3: Fluoride Intake. En Fejersov O, Ekstrand J, Burt B, editors. *Fluoride in Dentistry* 2da ed. Copenhagen: Munksgaard Textbook, 40-52. 1996.
- 41.-Subba-Rao, G. Dietary intake and bioavailability of fluoride. *Am. Rev. Nutr.* 4: 115-136. 1984.

- 42.-Villa, A.E. Anabalon, M. Cabezas, L. The fractional urinary fluoride excretion in young children under stable fluoride intake conditions. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 28:344-355. 2000.
- 43.-Duckworth, S.C. Duckworth, R. The ingestion of fluoride from tea. *Br. Dent. J.* 145:368-370. 1978.
- 44.-Hargreaves, J.A. Stahl, M.J. Fluoride content of teas. *J. Dent. Res.* 65(N° esp): B176. 1986.
- 45.-Wei, S.H.Y. Hatab, F.N. Fluoride content of dried sea food. *J. Dent. Res.* 66(N° esp): 957. 1987.
- 46.-Singer, L. Ophaug, R. Total fluoride intake of infants. *Pediatrics.* 63:460-466. 1979.
- 47.-Wiatrowski, E. Kramer, L. Osis, D. Spencer, H. *Pediatrics.* 55:517-522. 1975.
- 48.-Whitford, G.M. Absorption and plasma concentrations of fluoride. En Myers HM editor. *The metabolism and toxicity of fluoride*, 2da rev. Karger Publishing: San Francisco, 1996; 10-29.
- 49.-Whitford G.M. Overview of fluoride metabolism and intake. En Myers HM editor. *The metabolism and toxicity of fluoride*. 2da rev. Karger Publishing: San Francisco, 1996:1-9.
- 50.-Grijalva-Haro, M.I. Barba-Leiva M.E. Laborin-Alvarez. Ingestión y excreción de F en niños de Hermosillo, Sora, México. *Salud Pública Mex.* 43:127-134. 2001.

- 51.-Zohouri, F.V. Rugg-Gunn, A.J. Total fluoride intake and urinary excretion in 4-year old children residing in low-fluoride areas. *Brit. J.Nutrit.* 83:15-25. 2000.
- 52.-Haftenberg, M. et al. Total fluoride intake and urinary excretion in german children aged 3-6 years. *Caries Res.* 35:451-457. 2001.
- 53.- Urbina, T. Caro, J. Vicent, M. Caries dentaria y fluorosis en niños de 6 a 8 y 12 años de la II, VI, VIII, IX, X y Región Metropolitana. Ministerio de salud 1996.
- 54.-Villa, A. Salazar, G. Andrade, M. Villa, C. Anabalón, M. Cabezas, L. Albala, C. Estudio de excreción urinaria y del uso de pastas dentales y otras fuentes de fluoruros en los niños pre-escolares, regiones Segunda, Metropolitana, Sexta, Octava, Novena y Décima. INTA 1996.
- 55.-OMS. Encuestas de salud buco dental métodos básicos. Ginebra: OMS,1972.
- 56.-Yévenes, I. Reyes, J. Sánchez, U. Sanza, H. Estudio y determinación de fluoruros, triclosán y citrato de zinc en dentífricos. *Av. Odonto. Estomatol.* 15:433-444. 1999. (ESPAÑA).
- 57.-Haffé, M. *Zischr Physiol Chem.* 10:391.1986
- 58.-Yévenes, I. Reyes, J. Quevedo, L. Soto, C. Antunez, M. Desmineralización de premolares con soluciones de EDTA a diferentes pH incubación. *Rev. Dental Chile.* 93(1): 37-41. 2002.

- 59.-Yévenes, I. Reyes, J. Sánchez, U. Heredia, J. Evaluación del contenido de flúor en las aguas de abasto de la provincia de Iquique. Rev. Fac. Odontol. U. Chile. 14(1):29-34. 1996.
- 60.-Shenkin, J.D. Soft drink consumption and caries risk in children and adolescents. Gen. Dent. 51(1):30-6. 2003.
- 61.-Yévenes, I. Zillmann, G. Bustos, I. Saragoni, V. Aranda, W. Estudio de excreción urinaria de flúor y del uso de pastas dentales y otras fuentes de fluoruros en los niños preescolares. regiones I, III, IV, V, VII, XI y XII. 1997-1998.
- 62.-Minsal. Yévenes, I. Zillmann, G. Muñoz, A. Aranda, W. Echeverría, S. Hassi, J. Espinoza, N. Reyes, J. Estudio: Impacto de la fluoruración del agua potable en la Región Metropolitana. 2004-2005.
- 63.-Yévenes, I. Zillmann, G. Muñoz, A. Aranda, W. Espinoza, N. Reyes, J. Estudio: Excreción urinaria y del uso de pastas dentales y otras fuentes de fluoruros, en niños preescolares de la VIII Región. 2005.
- 64.-McClure, F.J. Likins, R.C. Fluorine in human teeth studied in relation to fluorine in the drinking water. J. Dent Res. 30:172-6. 1951.
- 65.-Levines, R.S. The action of fluoride in caries prevention: a review of current concepts. Br. Dent. J.140:9-14. 1976.
- 66.-De La Fuente, M. Ormeño, H. Once Años de Fluoración en Chile, experiencia piloto en Curicó – San Fernando 1953 – 1964. Odontología Chilena. 118: 37-69. 1977.

- 67.- La Asociación Estadounidense Para La Salud Mundial (AAWH). Folleto informativo: Día mundial de la salud. “Boca Sana, Vida Sana”. 1994.
- 68.-Cahen, P.M. et al. Caries prevalence in 5 to 15 – year- old-children based on the 1987 and 1991 National Surveys. J. Dent .Res. Dec. 72 (12). 1993.
- 69.-Estioko, L.J. Wright, F.A. The oral Health of Children and adolescents in Heidelberg, Victoria, 1991. Asut. Dent. J. 193-196. jun, 1995.
- 70.-Medina, C. et al. Caries dental e indicadores de riesgo en niños de guarderías del instituto mexicano del seguro social, Campeche, México, en 1999. Bol. Med. Hosp.. Infant Mex. vol.59, no.7. issn 1665-1146. jul, 2002.
- 71.-Maldonado de Yankilevich, E. et al. Distribución de la caries dental en niños preescolares en una región urbana, Argentina, 1992. Rev. Saúde. Pública. [online]. vol. 27, no. 6:436-444.1993.Disponible en:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101993000600006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0034-8910. doi: 10.1590/S0034-89101993000600006.
- 72.-Guerrero, S. et al. Prevalencia de caries, higiene oral y cariogenesidad de la dieta en preescolares y escolares de ciudades con y sin flúor natural en su agua de bebida. Rev. Chil. Nutr. vol 21 Num. 2 y 3: 169-175. 1993.

73.-Echeverría, S. Soto, D. Zillmann, G. Caries de la lactancia en niños de 2 a 4 años de la región Metropolitana. Diagnóstico actualizado. Rev Dent De Chile. Vol 94 Num 1:15-19. 2003.

ANEXOS

DOSSIER JARDINES INFANTILES.

1.- Anexo 1. Carta Presentación.



AREA DE QUIMICA

Santiago, 20 de Julio de 2006

Señora
Patricia Morales
Directora
Jardín Infantil Niño Dios de Malloco

PRESENTE

Estimada Sra. Morales:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para saludarle y solicitar su colaboración, para realizar la investigación: "Excreción urinaria de Flúor y caries dentales, en niños preescolares de Jardines Infantiles". Este estudio lo está realizando la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Con el objeto de garantizar a la población los beneficios de los fluoruros con un mínimo de resultados adversos se han implementado programas de vigilancia epidemiológica que incluyen monitoreos químico y biológico. Esta vigilancia considera el Estudio de Excreción Urinaria, Encuesta para Medir Consumo Total de Fluoruros y Diagnostico de caries dentales en preescolares de 3 a 5 años, pertenecientes a Jardines infantiles. Esta acción permitirá medir la ingesta y controlar la dosis optima de fluoruro en los niños preescolares para prevenir la caries dental.

El Jardín bajo su dirección, ha sido seleccionado y por las razones anteriormente expuestas es que solicitamos que Ud. y su equipo colaborador, se sirvan apoyar esta actividad y contribuir al desarrollo de este estudio gestionando las facilidades para que el equipo evaluador de los niños preescolares pueda cumplir los objetivos planteados. La colaboración solicitada consiste en permitir seleccionar niños de 3, 4 y 5 años, a los cuales se les recolectara una muestra de orina matinal. Además se realizara una encuesta dirigida a padres y/o apoderados de los niños seleccionados y al Jardín. Con lo anterior se realizara un examen clínico bucal, para diagnosticar caries dentales. Cabe señalar que los exámenes que se realizaran, son absolutamente inocuos y no invasivos para los niños que participen en el estudio.

Adjunto encontrara los frascos para la recolección de orina, que se le entregara al apoderado del niño indicándole que debe recolectar una muestra de orina matinal.

Además se adscribe una autorización informada que los padres o apoderados de los niños deben firmar, para autorizar la toma de muestra y el examen clínico bucal. Junto a lo anterior se envía una encuesta dirigida a determinar las posibles vías de ingesta de fluoruros, esta debe ser contestada por las tías del Jardín en su primera parte y por los padres en segunda instancia.

Resumiendo, se debe primero seleccionar a los niños, esta selección debe ser de acuerdo a lo sugerido por nosotros en cuanto a edad y sexo de los niños. La selección pasa además por elegir a aquellos niños de padres cooperadores y responsables, que Uds. saben que van a realizar lo comprometido. Una vez seleccionados los niños, se debe explicar a los padres el objetivo del estudio y hacerles llenar la autorización informada y la encuesta de consumo de fluoruros. Posteriormente se debe indicar el día de la recolección de orina a los padres. El día de la recolección, al momento de entregar el frasco a los padres, el cual rogamos rotular con el nombre del niño, debe entregársele una instrucción de recolección, documento que también se adjunta. El frasco debe ser traído de vuelta al Jardín una vez terminada la recolección matinal.

Esperando contar con su colaboración y estando atento a todas sus consultas, le saluda atentamente,

Prof. Ismael Yévenes L

Investigador Responsable

Proyecto Facultad de Odontología U. de Chile

Fono: 978.17.18

E-mail: iyevenes@odontologia.uchile.cl

2.- Anexo 2. Autorización informada.



Universidad de Chile

Facultad de Odontología



AREA DE QUIMICA

AUTORIZACION INFORMADA (Niños entre 3-5 años).

DECLARACION DE CONSENTIMIENTO DE PARTICIPANTES MENORES DE EDAD

La Facultad de Odontología de la Universidad de Chile este año está realizando el estudio de **“Excreción urinaria de Flúor y caries dentales, en niños preescolares de Jardines Infantiles”**.

Por tal motivo se solicita la colaboración de las personas a cargo de los niños.

Para el estudio se necesitará la recolección de una muestra de orina matinal, entregándose un instructivo y frasco especial para depositarla, además se realizara un examen bucal. Cabe señalar que los exámenes que se realizaran son absolutamente inoctrus y no invasivos para los niños que participen en el estudio.

YO, padre, madre o apoderado del niño o *niña*:..... nacido el....., que tieneaños de edad, **declaro conocer los motivos del estudio, autorizo la participación del niño o niña y me comprometo a colaborar en su desarrollo**, ya que es muy importante para tomar nuevas decisiones en beneficio de la salud bucal de la comunidad nacional.

NOMBRE:.....**CI:**.....

FIRMA:

FECHA:.....

3.- Anexo 3. Instructivo para recolección de orina.



INSTRUCTIVO PARA RECOLECCION DE ORINA **Dirigido a padres y apoderados**

Estimado Apoderado:

Agradeciendo su consentimiento para que su pupilo (a) participe del proyecto de la Facultad de Odontología, deseamos entregarle algunas instrucciones referente a la muestra de orina que Ud. recolectara.

En el día que se le señale deberá:

1. Al momento de retirar a su pupilo (a) en la tarde, se le entregara un frasco plástico con tapa hermética, con el nombre del párvulo.
2. En la mañana deberá recolectar una muestra de la primera orina matinal.
3. Completada la recolección, lleve el frasco al Jardín y entréguesela a la parvularia.

Agradeciendo nuevamente su colaboración se despide atentamente:

Ismael Yévenes L.
Investigador Responsable Proyecto

Santiago, del 2006.

4.- Anexo 4. Encuesta a pares y educadoras.



ENCUESTA PARA DETERMINAR INGESTA DE FLUORUROS EN NIÑOS PREESCOLARES DE 3 A 5 AÑOS

1.- IDENTIFICACIÓN

Nº Ficha:

Fecha:

Región: _____

Nombre del niño: _____

Comuna: _____

Sexo 1=M

Fecha de nacimiento:

Edad años

Jardín Infantil: _____

Peso kilos

Dirección Jardín Infantil: _____

Nombre del Padre: _____

Nombre de la Madre: _____

Estado de Salud General: _____ 1= Sano

2= Enf. Sistémica

Si contestó 2 NO SIGA CON LA ENCUESTA

2.- ENCUESTA AL JARDÍN

(Directamente a la Educadora a cargo)

2.1.- Respecto a Higiene Bucal

2.1.1.- ¿Cuántas veces al día se cepilla los dientes éste niño?

2.1.2.- ¿Con pasta dental?

1= si 2= no

2.1.3.- La proporciona:

0= él mismo 1= un adulto

2.1.4.- ¿ Qué tipo de pasta dental usa.

0=infantil 1=adulto 2=ambas

marca:

2.1.5.- ¿ Qué pasta usó ayer

0=infantil 1=adulto 2=ambas

marca:

2.1.6.- ¿Le gusta tragar la pasta?.

1= si 2= no

2.1.7.- ¿Que cantidad aproximada de pasta usa?

1= una arveja

2= 1/2 cepillo

3= todo el cepillo

2.2.- Respecto a Ingesta de Líquidos y Alimentos.

2.2.1.- ¿Bebe agua potable o de la llave?

1=si

2=no

2.2.2.- Nº de veces al día

2.2.3.- ¿Qué cantidad consume al día?

0=1/2 vaso 1=1vaso 2= 2vasos 3=3vasos 4= más de 3 vasos

2.2.4.- ¿Bebe bebidas de fantasía o jugos?

1= si

2= no

2.2.5.- Nº de veces al día

2.2.6.- ¿Qué cantidad consume al día?

0=1/2 vaso 1=1vaso 2= 2vasos 3=3vasos 4= más de 3 vasos

- 2.3.2.- Si le dieron gotas de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.
- 2.3.3.- ¿Con que frecuencia? 0=ocasionalmente 1=siempre
- 2.3.4.- Si le dieron tabletas de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.
- 2.3.5.- ¿Con que frecuencia? 0=ocasionalmente 1=siempre
- 2.3.6.- Si le aplicaron gel de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.
- 2.3.7.- ¿Con que frecuencia?
0=1vez 1=cada 3 meses 2=cada 6 meses
- 2.3.8.- Si le dieron enjuagatorios de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.
- 2.3.9.- ¿Con que frecuencia? 0=ocasionalmente 1=siempre

3.- ENCUESTA A LOS PADRES

La Facultad de Odontología de la Universidad de Chile necesita de su colaboración para tener algunos datos sobre higiene bucal, alimentación y tratamientos odontológicos de su hijo. Su participación es de suma importancia para mejorar el daño bucal de los niños de nuestro país.

3.1.- Respecto a Higiene Bucal

- 3.1.1.- ¿ Cuantas veces al día se cepilla los dientes éste niño?
- 3.1.2.- ¿Con pasta dental? 1= si 2= no
- 3.1.3.- La proporciona: 0= él mismo 1= un adulto
- 3.1.4.- ¿ Qué tipo de pasta dental usa. 0=infantil 1=adulto 2=ambas
marca:

3.2.10.- ¿Toma té? 1= si 2= no

3.2.11.- ¿Qué tipo de té? 0=bolsa 1=hoja 2=hierbas

3.2.12.- ¿Que cantidad consume al día?
0=1/2 vaso 1=1vaso 2= 2vasos 3=3vasos 4= más de 3 vasos

2.2.13.- ¿Cuántas veces por semana consume carne?

3.2.14.- ¿Cuántas veces por semana consume pollo?

3.2.15.-¿ ¿Cuántas veces por semana consume pescado?

3.2.16.-¿ ¿Cuántas veces por semana consume mariscos?

3.3.- Respecto a tratamientos de prevención con flúor.

3.3.1.- ¿Se han efectuado tratamientos con flúor (enjuagatorios, gotas, geles) en la casa.
1= si 2= no

Sólo siga contestando si la respuesta anterior fue 1

3.3.2.- Si le dieron gotas de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.

3.3.3.- ¿Con que frecuencia? 0=ocasionalmente 1=siempre

3.3.4.- Si le dieron tabletas de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.

3.3.5.- ¿Con que frecuencia? 0=ocasionalmente 1=siempre

3.3.6.- Si le aplicaron gel de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.

3.3.7.- ¿Con que frecuencia?

0=1vez 1=cada 3 meses 2=cada 6 meses

3.3.8.- Si le dieron enjuagatorios de flúor, a que edad se las comenzaron a dar.

3.3.9.- ¿Con que frecuencia? 0=ocasionalmente 1=siempre
0= 1 vaso

Proyecto: Ingesta de fluoruros en preescolares. Facultad de Odontología. U de Chile

Ismael Yévenes L.

