



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLÓGÍA RESTAURADORA**

**INDICADORES DE CARIES Y POSICIÓN SOCIOECONÓMICA EN UNA
COMUNIDAD CON AGUA FLUORURADA**

Carolina Paz Cortés Lira

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

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Rodrigo Cabello Ibacache

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Simone Faleiros

Dr. Marco Cornejo

**Adscrito a Proyecto FIOUCh 13-016
Santiago – Chile
2015**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLÓGÍA RESTAURADORA**

**INDICADORES DE CARIES Y POSICIÓN SOCIOECONÓMICA EN UNA
COMUNIDAD CON AGUA FLUORURADA**

Carolina Paz Cortés Lira

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

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Rodrigo Cabello Ibacache

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Simone Faleiros

Dr. Marco Cornejo

**Adscrito a Proyecto FIOUCh 13-016
Santiago – Chile
2015**

A mi padre,
por venir en un rayo de sol,
depositarse en una hoja,
entrar al corazón cuando la desesperanza anida
y dejar con suavidad una pequeña luz de alegría palpitante
Siempre conmigo.

Agradecimientos

A los adolescentes y a sus padres y apoderados de la comuna de Valparaíso que con su confianza permitieron la realización de este estudio.

A los directivos y cuerpo docente de los establecimientos educacionales que formaron parte de la muestra.

A todas las personas que apoyaron la elaboración de este estudio, especialmente al equipo de odontólogos que con su valioso trabajo, información y comentarios, logramos ejecutarlo.

A mi tutor principal Dr. Rodrigo Cabello Ibacache, por depositar su confianza en mí, la dedicación, preocupación, comprensión, tiempo y paciencia, por su entusiasmo y sus constantes palabras de aliento entregadas a lo largo de todo este camino. Gracias por invitarme a participar en este nuevo y desafiante proyecto de la investigación y docencia.

Al equipo de investigadores y docentes, gran equipo humano, Dra. Geraldine Vives, Dr. Mario Díaz, Dr. Gonzalo Rodríguez y especialmente a mis tutores asociados Dra. Simone Faleiros y Dr. Marco Cornejo por ayudarme y orientarme en el área multidimensional de la salud pública.

A mis compañeros tesistas Francisce, José e Ignacio por el tiempo dedicado al laboratorio, transcripciones y viajes.

A mis amigos, por acompañarme en las buenas y en las malas, siempre.

A mi familia por sobre todo, a mi queridos padres por los valores y enseñanzas entregados, quienes me impulsaron a seguir sus pasos de ingresar a la gloriosa y mejor Universidad de Chile; a mis hermanos por su inmensa paciencia y amor, a mi hermana Paulina por acogerme en la Quinta Región cuando iba y volvía como la marea, a mi hermano Rodolfo por su incondicionalidad y atención.

A mi madre maravillosa, que gracias a ti, soy lo que soy.

A mi padre que me acompaña siempre desde el cielo, aquí y en el corazón.

Índice

1) Resumen.....	Página 7
2) Marco Teórico.....	Página 8
3) Hipótesis y Objetivos.....	Página 28
4) Materiales y métodos.....	Página 29
5) Resultados.....	Página 37
6) Discusión.....	Página 45.
7) Conclusiones.....	Página 56
8) Referencias bibliográficas.....	Página 57
9) Anexos y apéndices.....	Página 65

1. RESUMEN

Introducción: Dada la inequidad de la distribución de caries en la población de 12 años de Chile, que afecta principalmente a aquellos individuos de nivel socioeconómico más bajo, el propósito de este estudio es determinar la distribución de caries dental en los adolescentes de diferente nivel socioeconómico en una comunidad con agua potable fluorurada.

Material y métodos: Este es un estudio observacional, transversal y descriptivo. La muestra correspondió a 249 adolescentes de 12 y 13 años de edad de la comuna de Valparaíso, pertenecientes a diferentes tipos de escuelas (públicas, subvencionadas y privadas). Un examen dental fue realizado por dentistas calibrados, utilizando los criterios ICDAS. Se determinó prevalencia de caries, índice COPD, índice significativo de caries (SiC). Se tomaron muestras de agua potable para determinar la concentración de fluoruros, mediante análisis químico utilizando el protocolo electrodo ión específico selectivo para fluoruro. Además, se aplicó una encuesta para evaluar la posición socioeconómica (PSE), con análisis según índice de bienestar (IB), nivel per cápita (NPC) y el último nivel de estudios aprobado por la madre (NEM) y se calculó índice de Gini e índice de pendiente de inequidad.

Resultados: La prevalencia de caries fue de 52,61% ($\pm 0,03$). La media del índice COP-D fue de 1,94 ($\pm 0,18$) y del índice significativo de caries, SiC, fue de 5,07 ($\pm 0,33$). Según IB, NPC y NEM un mayor porcentaje de adolescentes con caries se encuentra en PSE baja. El mayor índice COP-D se encuentra en PSE baja, con una media de 2,44 dientes, según IB. Se observó mayor prevalencia de caries en establecimientos municipales, no presentándose la enfermedad en establecimientos particulares. Las concentraciones de fluoruro en las escuelas fueron entre 0,5-0,84 ppm, con una media de 0,67 ppm. El índice de Gini más cercano a cero fue según PC y más cercano a 1 según establecimiento.

Conclusiones: Se observó alta prevalencia y una alta concentración de la carga de la caries dental en el tercio más afectado.

2. MARCO TEÓRICO:

Antecedentes

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que la prevalencia de caries ha disminuido en el tiempo entre los niños de la mayoría de los países industrializados (Peterson, 2003), cambio que puede ser atribuido al aumento del uso de fluoruros, mejoras en la higiene oral y una disminución en la frecuencia del consumo de azúcares (Koning, 1990). Más allá de la disminución de la prevalencia de caries, la variación en la distribución de caries es un fenómeno observado, que presenta la manifestación de altas prevalencias de caries en algunos grupos minoritarios (Antunes JL, 2004; Sabbah W, 2007)

En Chile desde 1992 se han llevado a cabo estudios epidemiológicos para el monitoreo de la situación de caries dental en adolescentes de 12 años. En el año 1996 se reportó en este grupo de edad una prevalencia de 86% y un índice COPD de 3,42 (Urbina, Caro & Vicent., 1996, 1997, 1999). Posteriormente, en el año 2007, se observó una prevalencia de caries para el mismo grupo de edad de 62,5% y un índice COPD de 1,9. En este mismo estudio se observan marcadas diferencias en la prevalencia y en el índice COPD entre individuos de distinta condición geográfica (urbana-rural) y entre los diversos niveles socioeconómicos. Siendo la condición de ruralidad y el nivel socioeconómico más bajo las categorías con mayor riesgo de presentar caries (Soto L, 2007). Se atribuye este descenso en la prevalencia y en el valor del índice COPD en esta edad, como resultado de la interacción de múltiples factores que incluyen el aumento de la cobertura del programa de fluoruración del agua potable (del 50% al 75%), la implementación de programas de sellantes y la expansión de la cobertura de atención odontológica en menores de 20 años como parte del cumplimiento de los Objetivos Sanitarios 2000-2010.

La OMS desde el año 1958 reconoce la importancia de la fluoruración del agua potable para el consumo comunitario y desde entonces apoya sistemáticamente esta medida de exposición regular de la comunidad al agua fluorurada para prevenir la caries dental (OMS, 1994).

Existe amplia evidencia que documenta la literatura científica en torno a la

efectividad del uso de fluoruros en el agua potable para la reducción de la prevalencia de caries dental (Mc Donagh MS, 2000), sin embargo el efecto diferencial de los fluoruros para la reducción de caries en distintos niveles socioeconómicos es inconsistente. Por ejemplo tres estudios realizados en el Reino Unido muestran que los fluoruros son más efectivos en comunidades más desfavorecidas que en comunidades más favorecidas socioeconómicamente (Carmichael CL, 1989; Slade GD, 1996; Evans DJ, 1996) Mientras que otros estudios no muestran este efecto (Hausen H., 1981; Hausen H., 1982).

A partir de una revisión sistemática de la literatura respecto a la fluoruración del agua potable para el control de caries dental, Mc Donagh y col. en el año 2000 intentan abordar el efecto del fluoruro como herramienta de equidad, sus conclusiones indican que la pequeña cantidad de estudios, las diferencias metodológicas en la recolección de datos y análisis estadísticos entre éstos, y su calificación de baja calidad de la evidencia sugieren cautela en la interpretación de los resultados.

Aparentemente hay cierta evidencia de que la fluoruración del agua reduce las desigualdades en la salud dental en todas las clases sociales, medida por el índice COPD en los 12 años de edad, y este efecto no se observa en el porcentaje de niños libres de caries en otras edades. Respecto de otros ejes de inequidad como género, grupo étnico o otras variables no son abordadas (Mc Donagh MS, 2000).

En Chile, el Decreto Supremo N°735 de 1969 y su actualización, Decreto Supremo N°131 de 2006, aprueban el “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano”, el cual establece que “La Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva (Seremi) determinará por resolución los servicios que a su juicio deban incorporar fluoruros en el agua”. Dicha resolución se emitirá cuando la población a ser beneficiada, presente altos indicadores de caries dental (prevalencia y severidad), y el nivel de fluoruros naturales presentes en el agua, sea insuficiente (< 0.5 mg/L) para prevenir caries (Ministerio de Salud, 2008). De acuerdo a los últimos informes disponibles, existe una distribución de la fluoruración del agua potable alcanzando cifras cercanas al 70% de cobertura de la población nacional. La vigilancia epidemiológica del agua potable fluorurada, se ha incorporado como un compromiso de gestión para las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud durante el 2005, lo que ha permitido monitorear la concentración de fluoruros en el

agua potable. Sin embargo, actualmente la Región del Bío Bío no se encuentra incorporada al programa de fluoruración del agua potable, debido a una tenaz oposición de grupos organizados en la comunidad.

Determinar el efecto que produce la fluoruración del agua potable en la comunidad respecto de la distribución de caries dental permitirá mejorar el conocimiento científico de esta importante medida de salud pública, además contribuirá en la toma de decisiones en salud.

Dada la inequidad de la distribución de caries en la población de 12 años de Chile, que afecta principalmente a aquellos individuos de nivel socioeconómico más bajo, el propósito de este estudio es resolver la pregunta de investigación ¿Cuál es la distribución de lesiones de caries dental según el nivel socioeconómico en una población de 12 años de edad en una comunidad con agua potable fluorurada?

Declinación de Caries

Existe acuerdo general en la marcada reducción de prevalencia de caries entre niños y adultos jóvenes, que ha ocurrido en la mayoría de los países desarrollados en las recientes décadas (Petersson HG & Bratthall D, 1996), siendo esta reducción especialmente marcada en los países nórdicos, expresándose en el aumento del porcentaje de pacientes libres de caries y en la disminución del índice COPD total y C (caries) en particular, mientras que los países en vías de desarrollo mantienen una tendencia a mantener su nivel de caries en el tiempo (Petersen P E, 2003).

La disminución del COPD también ha ido acompañada de un gran cambio en cómo se distribuye la caries en una población. A fines de los setenta, en los países desarrollados a la edad de 12 años, la distribución de caries era relativamente simétrica, adoptando características de distribución normal, con una moda alrededor de 4 y con un 10% de población libre de caries. En cambio, a mediados de los noventa, la distribución es prácticamente unimodal con su valor en cero, con un 54% de niños libres de caries (Spencer AJ, 1997).

Aun cuando esta reducción ha sido importante, la caries dental continúa siendo un problema de salud pública, ya que afecta a un porcentaje importante de la población (Bowen WH, 1991). En varios países en que la caries ha disminuido en los

escolares, se ha observado acumulación de la mayor severidad de caries en un pequeño segmento de la población de todas las edades (Spencer AJ, 1997), fenómeno conocido como polarización de caries, estimando en países como Suecia y Finlandia, que el 60% de las caries encontradas, se desarrollan en solo un 20 % de la población.

Es importante destacar incluso que en países de altos ingresos las desigualdades en salud oral persisten y hay determinantes sociales complejos que afectan en gran medida los resultados en la calidad de salud bucal, ya sean factores económicos, factores ambientales, factores conductuales y características psicosociales. Además de determinantes específicos, tales como el acceso a los servicios de salud bucal, abastecimiento de agua potable y saneamiento, exposición óptima a fluoruros y alimentación saludable (Watt R, 1999). Las similitudes entre los determinantes de la salud oral y salud general son consistentes, pues hay factores de riesgo y determinantes sociales en común, lo que muestra la existencia de gradientes sociales de ingresos y de educación (Sabbah, 2007).

Se han observado resultados diferenciales en la caries dental entre regiones y países y entre diferentes grupos de una misma población, con mayor carga de la enfermedad en minorías étnicas, aisladas geográficamente y más pobres. La gradiente social en salud bucal persiste en el tiempo y refleja una relación con los factores socioeconómicos. Los niños cuyos padres han alcanzado niveles más altos de educación son menos propensos a experimentar caries. Resultados similares se encuentran entre aquellos con mayores ingresos familiares (Petersen PE y Kwan S, 2010). Es así como la posición social ejerce una poderosa influencia en la salud de las personas, donde la ocupación, ingresos y la riqueza pueden determinar las posiciones sociales de las personas en la sociedad. La educación, la vivienda, la zona de residencia, también se han utilizado como indicadores importantes. En algunas culturas, otros atributos como el género, la edad, religión, rango militar, también tienen influencia en la posición social de los individuos. La importancia de esto es que pueden cambiar con el tiempo y variar entre culturas y países (Petersen PE y Kwan S, 2010)

Las razones por las cuales ha ocurrido esta baja en los niveles de caries es un tema de constante debate, atribuyéndolo a medidas de salud pública como la fluoruración del agua (Seppä L, Kärkkäinen S & Hausen H, 2000), el uso masivo de pastas fluoruradas, el cambio en el criterio diagnóstico y de tratamiento, tendiente más hacia lo preventivo y tratamientos mínimamente invasivos (Nadanowsky P & Sheiham A. 1995) y por la mejoría de los estándares socioeconómicos de la población de estos países europeos, además de un énfasis dado por el estado a la salud bucodental.

Políticas, estrategias y lineamientos en salud oral en los países con descenso significativo de la historia de caries dental y el escenario en Chile

En Chile se han desarrollado políticas públicas destinadas a abordar el problema de salud bucal tales como la fluoruración del agua potable, la incorporación de garantías explícitas en salud oral y el énfasis en las metas sanitarias en atención primaria de salud, principalmente. Estas medidas han permitido el descenso significativo del índice de historia de caries COP-D (número de dientes cariados, obturados o perdidos por caries) en el grupo de 12 años, con una reducción de 3,4 en el año 1999 a 1,9 en el 2007 (Ministerio de Salud, 2010). La mayoría de estas medidas han sido adoptadas desde experiencias a nivel mundial, siendo la fluoruración del agua potable, uno de los métodos con la mejor relación costo-efectividad en prevención de caries y con mayor respaldo reportado por la evidencia (Sampaio FC y cols, 2000; Seppä L y cols, 2000; Maupomé G y cols, 2001; Armfield y cols, 2004; Gabardo MCL y cols, 2008; Rugg-Gunn AJ y cols, 2012; Leong PM y cols, 2013).

La cobertura de agua potable fluorurada en Chile el año 2008 era de un 82,3%, siendo uno de los pocos países en que la mayor parte de su población está cubierta por agua potable fluorurada (Gómez S, 2010).

Sin embargo, varios estudios realizados en comunidades fluoruradas y no fluoruradas sugieren que este método de administración de fluoruro puede ser innecesario para la prevención de caries, sobre todo en los países donde la prevalencia de caries ha disminuido, y donde el uso de flúor tópico ofrece una

oportunidad más efectiva para prevenir las caries en las personas que viven en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Sin embargo la fluoruración del agua potable todavía puede ser una medida de salud pública relevante en las poblaciones de países más pobres y desfavorecidos (Pizzo G, 2007).

Los beneficios de los fluoruros tópicos están firmemente establecidos sobre la base de pruebas en ensayos controlados aleatorizados. La magnitud de las reducciones de caries aumenta tanto en dentición permanente, como en temporal. La evidencia se ha referido con énfasis en la importancia de incluir el fluoruro tópico, entregado a través de las pastas de dientes, enjuagues, geles o barnices en cualquier programa preventivo de caries (Marinho VC, 2009). En Chile la administración tópica de flúor se ha realizado desde la aplicación de flúor gel en escuelas. Pero es desde el año 2011 que se formaliza la incorporación de barniz de flúor mediante el convenio del programa preventivo en salud bucal en población preescolar en atención primaria de salud. Este programa está destinado a niños y niñas de 2 a 5 años que asisten a jardines infantiles de junta nacional de jardines infantiles (JUNJI) y fundación INTEGRAL, y a establecimientos educacionales municipales y particulares subvencionados, asegurados por el fondo nacional de salud (FONASA).

Fluoruración del agua potable en la región de Valparaíso

Las autoridades de Salud del país determinaron que sería la quinta región donde se iniciaría el programa nacional de fluoruración de los abastos de agua potable, aprobado por decreto supremo N° 915, el 8 de julio de 1981. En este decreto se estableció la responsabilidad del Ministerio de Salud y de Obras Públicas, en la supervisión de los aspectos técnicos, administrativos y financieros del programa. Se consideró en la elección que:

1. La población total de la región de Valparaíso en 1982 era de 1.373.967 habitantes, donde 1.150.000 (90,34%) habitaban en 36 centros poblacionales urbanos, todos ellos con abastecimiento de agua potable con red domiciliaria, lo que garantizaba la ingesta de fluoruros en forma permanente.

2. El diagnóstico sobre el contenido de fluoruros naturales en el agua potable de los diferentes abastos, demostró encontrarse muy por debajo del nivel óptimo.
3. Gran parte de los abastos de agua potable y de su red de distribución se encontraban en buenas condiciones técnicas, lo cual garantizaba la permanencia del programa.
4. La fácil accesibilidad a las plantas técnicas durante todo el año permitía monitoreos y supervisión.
5. La buena predisposición y apoyo de las autoridades regionales, tanto del sector salud como de obras sanitarias, que mostraron su interés en implementar y mantener el programa con responsabilidades compartidas (Gómez S, 2010).

En la actualidad, el programa se encuentra en plena vigencia bajo la supervisión del Ministerio de Obras Públicas, a través de la empresa de agua potable Valparaíso (ESVAL) y bajo la supervisión del Ministerio de Salud por intermedio de su secretaria regional ministerial (Seremi de Valparaíso). Investigaciones independientes realizadas en 1986, bajo la tuición de la Escuela de Química y Farmacia de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, determinaron que entre el 69,8% y el 81,55% de las mediciones de fluoruros en el agua, se mantenían dentro de los rangos de recomendación (Vargas y Chiang, 1986). Actualmente, la concentración de fluoruros en el agua de la Región de Valparaíso (V Región), ha sido ajustada a 0,6 ppm (0,6 mg F/l), donde la Seremi de salud de dicha región realiza controles periódicos de dichas concentraciones, por intermedio de su laboratorio ambiental, los cuales resultan congruentes con los realizados por ESVAL. El nivel de cobertura de agua potable actualmente en la región de Valparaíso es de 99,3% (Aguas del Valle, 2015).

Contenido de fluoruros en el agua potable en Chile

Debido a la importancia clínica de conocer la concentración de fluoruros en el agua potable de las principales ciudades de Chile, se expresan a continuación, como referencia, las concentraciones promedios obtenidas en el año 2008 por el departamento de normalización y control de la Superintendencia de Servicios

Sanitarios de Chile, la que resume los análisis químicos enviados por las diversas empresas sanitarias del país (ver tabla n°1).

Es preciso destacar que las empresas de agua potable que están fluorurando sus aguas en forma artificial y en la red de agua potable cada 500.000 habitantes o fracción, deben medir diariamente la concentración de fluoruros, debiendo entregar mensualmente al servicio regional ministerial de salud (Seremi) sus muestras diarias de autocontrol y las concentraciones de cada planta, las que a su vez son remitidas al Ministerio de Salud. Por su parte, la autoridad sanitaria regional debe medir al menos una vez al mes la concentración de fluoruros entregada en el agua potable por cada uno de los servicios (Gómez S, 2010).

Tabla N° 1: Referencia de n° de análisis y valores promedio de la concentración de fluoruros en el agua potable en algunas ciudades de Chile.

Región	Ciudad	Empresa	N° de análisis año 2008	Promedio mg/l (ppm)
XV	Arica	Aguas del Altiplano	1.099	0,761
I	Iquique	Aguas del Altiplano	1.090	0,816
	Pisagua		1	0,520
	Huara			
	Pozo Almonte			
	Pica			
II	Antofagasta	Aguas de Antofagasta	488	0,728
	Calama		418	0,736
	Mejillones			
	Tocopilla		147	0,744
	Tal Tal		26	0,778
III	Copiapó	Aguas Chañar	733	0,580
	Caldera		167	0,583
	Chañaral		174	0,607
	Diego de Almagro		161	0,662
IV	La Serena	Aguas de Valle	2	0,545
	Coquimbo		2	0,540
	Tongoy		365	0,732
	Vicuña		367	0,745
	Ovalle		367	0,798
	Illapel		367	0,965
	Los Vilos		367	0,881
V	Valparaíso	Esva	373	0,666
	Viña del Mar		373	0,642
	Quintero		368	0,645
	San Felipe		367	0,718
	Los Andes		368	0,757
	Quillota		368	0,668
	Villa Alemana		368	0,666
	Quilpué		373	0,663
	Limache		368	0,605
	La Calera		368	0,587
	Casablanca		367	0,695
	San Antonio		368	0,632
R.M.	Algunas comunas	Varias empresas	376	0,618
VI	Rancagua	ESSBIO	368	0,796
	San Fernando		367	0,892
	Pichilemu		368	1,00

VII	Talca	Aguas Nuevo Sur Maule	205	0,945
	Constitución		63	0,965
	Curicó		48	0,922
	Linares		49	0,852
VIII	Concepción	ESSBIO	2	0,003
	Talcahuano		2	0,055
	Lota		2	0,030
	Chillán		2	0,030
	Los Ángeles		1	0,030
	Arauco		2	0,030
IX	Temuco – Centro	Aguas Araucanía	1.191	0,834
	Nueva Imperial		367	0,839
	Villarrica		735	0,894
	Pucón		368	0,871
	Angol		734	0,945
	Victoria		732	0,903
XIV	Valdivia	Aguas Décima	508	0,939
	La Unión		351	0,910
X	Osorno (promedio)		350	1,016
	Puerto Montt (promedio)		349	0,939
	Llanquihue		354	1,071
	Puerto Varas		352	0,951
	Ancud		160	0,978
	Castro		635	1,008
XI	Coyhaique	Aguas Patagonia	43	0,900
	Puerto Aysén		43	0,906
	Balmaceda		49	0,917
XII	Punta Arenas	Aguas Magallanes	123	0,763
	Puerto Natales		122	0,814
	Porvenir		123	0,753

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios de Chile, 2008.

Concentración de ión fluoruro en el agua potable de Chile

En la siguiente tabla se aprecian la concentraciones óptimas de flúor recomendadas para las regiones de Chile, siendo la concentración de flúor recomendada entre 0,6 y 1,0 mg/l (MINSAL, 2008; Gómez S, 2010).

Tabla N°2 Concentración óptima de flúor recomendada según región

Región	Flúor (mg/l)	Región	Flúor (mg/l)
XV	0.6	VII	0.8
I	0.7	VIII	Sin implementar
II	0.7	IX	0.9
III	0.6	XIV	0.9
IV	0.7	X	1.0
V	0.6	XI	0.8
R.M	0.6	XII	0.8
VI	0.7		

Índice Significativo de Caries (Significant Caries Index SiC)

En 1981 la asamblea mundial de la salud dependiente de la OMS, declaró que el objetivo global de la salud oral para el año 2000 debería ser que el índice COPD

para la edad de 12 años no debería exceder el valor de 3 en todos los países (Organización Mundial de la Salud, 1979). Alrededor de veinte años más tarde, cerca del 70 % de los países del mundo han conseguido tal objetivo o nunca han excedido ese valor (Bratthall D, 2000).

Sin duda estos hechos reflejan un gran avance en el mejoramiento de la salud oral de las personas. Sin embargo, un análisis detallado de la situación de caries en muchos países, muestra que existe una distribución sesgada de la prevalencia de caries, es decir una proporción no despreciable de los niños de 12 años de edad aún se mantiene con índices altos o muy altos de COPD, concentrando los niveles de enfermedad. De esta manera podemos evidenciar que el promedio de los valores de COPD no reflejan adecuadamente esta distribución, llevando a pensar erróneamente que la situación de caries de toda la población está controlada, mientras en realidad muchos individuos aún tienen altos niveles de caries.

Esto muestra que la medición individual del índice COPD permite medir daño acumulado, pero esconde la severidad, ya que hay personas que pueden presentar caries (componente C) que este condicionando un alto COPD, mientras otros tengan el mismo COPD producto de un alto componente O. La severidad en estos individuos es diferente, lo mismo puede suceder a nivel poblacional. Para reducir este sesgo de medición, se propone establecer el SiC de la valoración de la contribución del índice por componente, esto quiere decir, calcular la proporción de cada uno de los componentes, ordenarlos de menor a mayor y calcular la media aritmética del tercio más dañado. La relevancia de este aspecto, en términos de medir desigualdades en salud es significativa, ya que permitiría medir consecuencias diferenciales en relación a daño actual (componente C), a tratamiento (componente O) y desenlace (componente P).

Este nuevo indicador llamado Índice Significativo de caries (ISC o SiC) fue propuesto en el año 2000 (Bratthall 2000), con el fin de enfocar la atención a aquellos individuos más dañados por caries en una población. El SiC se obtiene calculando el promedio del tercio de la población que concentra el mayor valor de COPD en la distribución, por lo que complementa la información que entrega el COPD por sí solo.

Para calcular el SiC, se deben:

- Ordenar los COPD de los individuos de menor a mayor
- Seleccionar el tercio de la población que presente los valores más altos.
- Calcular el promedio o media aritmética de COPD para este subgrupo.

Esto permite aislar el análisis individual y crear un sujeto social que corresponde a los individuos más dañados por caries en la población de estudio, independiente de sus características individuales (Bratthall D, 2000).

Simultáneamente, un nuevo objetivo en salud oral fue propuesto para el año 2015, y es que el índice SiC sea menor a 3 a la edad de 12 años. Cuando los países alcancen esa meta, la idea propuesta es que presten atención a las provincias, regiones, ciudades, etc., en que el SiC aún sea mayor de 3 (Bratthall D, 2000).

Los niveles de severidad en prevalencia de caries, propuestos por la Organización Mundial de la Salud, según COPD y COPS son:

0.0 – 0.1 → Muy bajo.

1.2 – 2.6 → Bajo.

2.7 – 4.4 → Moderado.

4.5 – 6.5 → Alto.

Mayor 6.6 → Muy alto.

Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries. ICDAS

En la actualidad hay unos 29 sistemas para detectar y evaluar caries dental según país y autor. Lo cual hace imposible estudios epidemiológicos comparativos entre poblaciones, para determinar las medidas más eficientes para promover y proteger la salud dental de la población. Odontólogos que utilizan un mismo sistema para la detección de caries, suele encontrarse en sus registros dentales, algún grado de desacuerdo en el diagnóstico de caries de una misma población.

ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System) es un nuevo sistema internacional de detección y diagnóstico de caries, consensuado en Baltimore, Maryland, USA en el año 2005, para la práctica clínica, la investigación y el desarrollo de programas de salud pública. El objetivo era desarrollar un método visual para la detección de la caries, en fase tan temprana como fuera posible, y que además detectara la gravedad y el nivel de actividad de la misma.

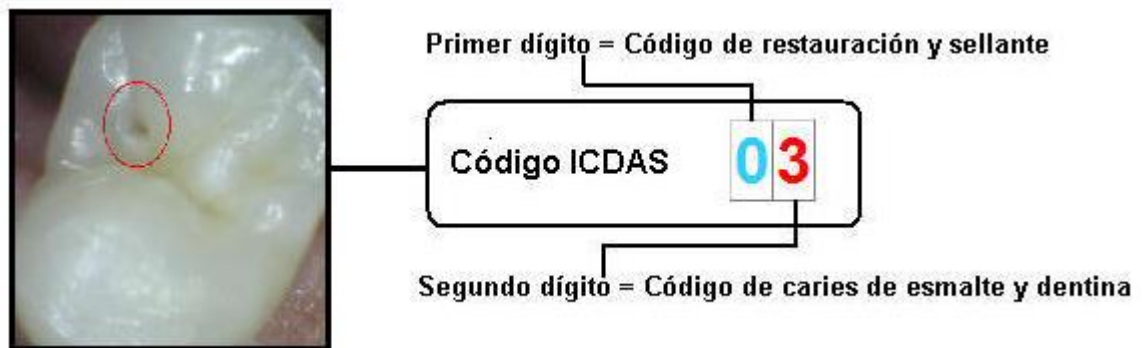
Un estudio llevado a cabo por el Departamento de Cariología, Ciencias de la

Restauración y Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Michigan en 2007 demostró que el sistema es práctico, tiene validez de contenido, validez discriminatoria y validez de correlación con el examen histológico de las fosas y fisuras en dientes extraídos (Ismail AI, 2007). Es un método especialmente útil para la detección temprana de caries de esmalte y la planificación de la terapia de remineralización individual, así como para el seguimiento del patrón de caries de una determinada población.

El sistema tiene 70 al 85% de sensibilidad y una especificidad de 80 al 90% en detectar caries, en dentición temporal y permanente, dependiendo esta diferencia por el grado de entrenamiento y calibración del personal examinador. Índice de concordancia Kappa $\Rightarrow 0.65$ (Jablonski-Momeni A, 2008; Diniz MB, 2009; Shoaib L, 2009).

Nomenclatura del Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS II)

La nomenclatura comprende dos dígitos, el primero del 0 al 8 corresponde al "código de restauración y sellante", el número 9 corresponde al "código de diente ausente"; y el segundo dígito del 0 a 6 corresponde al "código de caries de esmalte y dentina" Ver imagen como ejemplo de codificación.



El primer dígito en este caso el 0 identifica a la superficie de la pieza dental como "no restaurado ni sellado"; el segundo dígito en este caso el 3 identifica a la superficie de la pieza dental como caries de esmalte y dentina: "pérdida de integridad del esmalte < 0.5mm., dentina no visible". La codificación se realiza por unidad de superficie, los límites de la superficie dental

deben ser conocidos; para que el registro de la extensión de caries sea estandarizado.

Tabla N°4: Nomenclatura del Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS II)

Código de restauración y sellante	Código de caries de esmalte y dentina	Código de diente ausente
0 No restaurado ni sellado	0 Superficie dentaria sana	97 Diente extraído por caries
1 Sellante parcial	1 Cambio visual Inicial de esmalte	98 Diente ausente por otras razones
2 Sellante total	2 Cambio visual distintivo en esmalte	99 Diente sin erupcionar
3 Restauración diente teñida	3 Pérdida de esmalte sin dentina visible	
4 Restauración de amalgama	4 Sombra subyacente desde dentina no cavitada	
5 Corona de acero	5 Cavidad distintiva con dentina expuesta	
6 Porcelana, oro, corona PFM o carilla	6 Extensa cavidad con dentina expuesta	
7 Restauración desalojada		
8 Restauración temporal		

Inequidades en salud

Se hace necesario diferenciar los conceptos de desigualdades e inequidades en salud. La literatura se refiere a desigualdades en salud a las posibles diferencias en salud entre individuos, mientras que se refiere a inequidad cuando estas diferencias son sistemáticas, injustas y evitables (Solar, 2010). Otra definición de inequidad en salud adoptada se establece cuando existe una desigualdad evitable, innecesaria y no justificable (Whitehead, M, 1990). Sobre este escenario desde una mirada de salud pública es necesario abordar el concepto de inequidad por sobre el de desigualdad, ante todo entendiendo la inequidad como un problema de ética para ser discutido desde la teoría de la justicia.

Para el estudio de la inequidades en salud es necesario primero identificar y cuantificar desigualdades para posteriormente con participación de la sociedad concluir sobre la evitabilidad de dichas desigualdades y de la injusticia de su presencia en la sociedad. Dado que a través del empoderamiento de la comunidad, la participación y la democracia real son como mejor se enfrentan las desigualdades evitables, innecesarias e injustas.

Medición de inequidades y desigualdades en salud

Esta sección presenta los principales indicadores para la medición de las desigualdades e inequidades en salud, lo que establece uno de los desafíos técnicos más complejos según la OMS. Uno de ellos es decidir qué aspectos de la desigualdad en salud son considerados relevantes de pesquisar, qué es lo que se quiere medir, cómo expresar estas diferencias y cuáles son los grupos de referencia (Bonney J, 2007; Harper S, 2010). Ninguna de estas decisiones es simple, ni azarosa y depende de juicios valóricos que determinan finalmente el tipo de resultados que será obtenido (Oakes JM, 2006). Al respecto uno de las decisiones más importantes es la de medir sobre una lógica poblacional y no individual. Harper y Lynch el año 2010, sugieren ciertas consideraciones que deben tomarse en cuenta para la selección de indicadores para medir desigualdad, por ejemplo, la necesidad de evaluar primeramente la desigualdad en salud en forma global, sin considerar los grupos socioeconómicos, debido a que estas variaciones o dispersión de los resultados de la variable salud en el grupo total pueden ser incluso más grandes que las desigualdades entre grupos sociales. Luego, cuando se realiza la medición de las desigualdades entre los grupos sociales, los resultados obtenidos se pueden entregar en valores absolutos y/o relativos; al respecto es importante saber que su elección puede afectar la evaluación de si una inequidad en salud existe y su magnitud. Mientras las medidas absolutas permiten conocer mejor la magnitud del problema, por ejemplo para la asignación de recursos, las segundas facilitan la comparación entre diferentes grupos de individuos o países; además, ambas medidas absolutas y relativas pueden dar información muy distinta cuando se utilizan para monitorear cambios en el tiempo (Oakes y cols, 2006). Bonney y cols, el año 2007 sugieren que cuando sea posible se usen ambas medidas absolutas y relativas para asegurar que las inequidades sean identificadas. Esto permite la medición tanto en magnitud como peso relativo, útil para el análisis desde una perspectiva de los determinantes sociales y sus relaciones a nivel individual y poblacional. Para Borrell y cols, son seis las decisiones y consideraciones más importantes que se deben realizar durante el estudio de la medición de las desigualdades.

En primer lugar, la decisión de incorporar o no el nivel socioeconómico en el análisis, porque puede establecerse un grado de variabilidad de la distribución de la

salud-enfermedad sin estudiar variables sociales. En segundo lugar, la disponibilidad de contar con datos agregados (ecológicos), que tienen la ventaja de tomar en cuenta, por ejemplo, el efecto contextual del área de residencia. En tercer lugar, la decisión de evaluar medidas de efecto o de impacto total. Mientras las primeras son más simples y sólo toman en cuenta el efecto del grupo socioeconómico en el estado de salud, las segundas consideran, el tamaño de los grupos afectados además del efecto del nivel socioeconómico, siendo útiles en estudios de tendencias en las desigualdades sociales en salud. La cuarta es la escala de medida de las variables de nivel socioeconómico, que pueden permitir, por ejemplo, calcular la diferencia de prevalencia y riesgo atribuible poblacional cuando la escala es cualitativa nominal pero no cuando se asume una escala de intervalo. En quinto lugar, la decisión de incorporar todos los grupos en el análisis como cuando se usan medidas como la regresión, o sólo la diferencia entre grupos extremos. En sexto lugar, la decisión de usar medidas absolutas, relativas o ambas (Borrell y cols, 2000).

Como se ha expuesto existen varios autores que han abordado la temática de medición de desigualdades, los que presentan diferentes clasificaciones de los indicadores para medir desigualdades en salud junto a la explicación de cómo éstos se calculan los que se abordaran en esta sección son las de Borell y cols, 2000; Galobardes y cols, 2006 y Harper y Lynch, 2010.

Tabla N°5: Indicadores utilizados para la medición de desigualdades en salud

Indicador	Descripción
Medidas de desigualdad entre grupos sociales	
Razón de tasa o de prevalencia entre el grupo socioeconómico más alto y más bajo (<i>Rate ratio of the highest versus lowest socioeconomic status</i>)	Se comparan dos grupos en situaciones extremas, por ejemplo, el país con los ingresos más altos (A) y el país con los ingresos más bajos (B) con respecto a un indicador de salud o morbilidad, o grupos con mayor o menor educación dentro de un mismo país. Cuando mayor es el valor dado por la razón de las tasas (tasa A : tasa B)
Diferencia entre las tasas o prevalencia del grupo socioeconómico más alto y más bajo (<i>Rate difference of the highest versus lowest socioeconomic status</i>)	Similar al indicador anterior, pero se basa en la diferencia entre las tasas o diferencia de prevalencia entre las tasas (tasa A- tasa B) de los grupos comparados, en lugar de la razón.

Índice de efecto relativo basado en la regresión (Regression based relative effect index)	Se calcula mediante una regresión en la cual la variable dependiente (y) es la tasa de morbilidad o mortalidad y la variable independiente (x) es el estrato socioeconómico.
Medidas de impacto global	
Índice de desigualdad de la pendiente (Slope index of inequality)	Bajo este modelo, la pendiente (b) de la recta de regresión expresa la magnitud del cambio de la variable de salud por cada unidad de cambio de posición en la jerarquía socioeconómica de la población.
Índice relativo de desigualdad (Relative index of inequality)	Es una medida más sofisticada que tiene en cuenta el tamaño de la población y la posición socioeconómica relativa acumulada de los grupos. Se obtienen mediante una regresión de la tasa de morbilidad o mortalidad, prevalencia u otra medida de resumen de salud de los grupos socioeconómicos sobre una medida específica de sus posiciones relativas: la proporción de la gente que tiene una posición superior en la jerarquía social. Un índice alto implica diferencias grandes en el estado de salud entre las posiciones altas y bajas de la jerarquía.
Riesgo atribuible poblacional absoluto (RAP) (Population – attributable risk-absolute)	Este indicador expresa el exceso de riesgo para la población considerando la exposición al factor. Responde a la pregunta ¿Cuál es el nivel de riesgo para toda la población derivado de la exposición al factor?, en medición de desigualdades la pertenencia a un nivel socioeconómico determinado. Se calcula restando la tasa en los no expuestos (la tasa de los mejor ubicados en la jerarquía) a la tasa en población general.
Riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP%) (Population – attributable risk- percent), también conocido como Fracción Etiológica.	El RAP% varía entre 0 a 1 y es interpretado como el porcentaje de la población total que mejoraría si todos los grupos sociales tuvieran la situación del grupo mejor ubicado en la jerarquía. En otras palabras, el porcentaje de reducción teóricamente evitable. Se calcula como el cociente entre la diferencia entre la tasa general y la tasa del grupo no expuesto (grupo socioeconómico más alto), dividida por la tasa general, y multiplicada por 100%.
Coefficiente de Gini (Gini coefficient)	El coeficiente de Gini es una medida de resumen del grado de desigualdad que representa cuanto se desvía la curva de Lorenz de la línea diagonal de igualdad. Los individuos o grupos que conforman la población se ordenan de peor a mejor en términos de su situación de salud, El coeficiente de Gini es un número entre 0 y 1, donde 0 es la igualdad perfecta y 1 la desigualdad total.
Índice y curva de concentración (Concentration index and concentration curve)	Utiliza el mismo procedimiento del coeficiente de Gini y la curva de Lorenz, pero las personas o grupos se ordenan según una variable socioeconómica y no por una variable de

salud. El índice de concentración va de - 1 a +1, el valor negativo se obtienen cuando la curva se sitúa por encima de la diagonal y es positivo cuando se sitúa por debajo.

Fuente: Resumen de los artículos de Borell y cols. (2000), Galobardes y cols. (2006), Harper y Lynch (2010).

Las ventajas y desventajas que presentan estos indicadores deben ser consideradas al momento del análisis. Las dos primeras medidas de desigualdad entre grupos sociales, razón de tasas y diferencia de tasas, tienen la desventaja de no incluir en su análisis a los grupos intermedios que pueden ser fuente de importantes desigualdades. De este modo, su capacidad de demostrar desigualdades depende del tamaño que representan estos grupos extremos en el total de la población, no permiten evidenciar la presencia de una gradiente social, si esta existiese, y tienen un rol limitado para monitorear el progreso hacia la eliminación de las desigualdades en el rango completo de las categorías sociales. Su ventaja es que son simples de calcular e interpretar, lo que demuestre en fácilmente las diferencias. Por otro lado, el índice de efecto relativo, basado en modelos de regresión, requiere que se cumplan los supuestos para el uso de estos modelos, estos son: la relación lineal entre las variables, la normalidad de los residuos, la homocedasticidad de la varianza y los valores de respuesta deben ser probabilísticamente independientes, no autocorrelacionados. La ventaja del uso de este índice es que puede incluir la incorporación de covariables en el análisis (Borrell y cols, 2000; Harper y Lynch, 2010). Este punto es uno de los que dificulta su uso en los resultados de salud bucal.

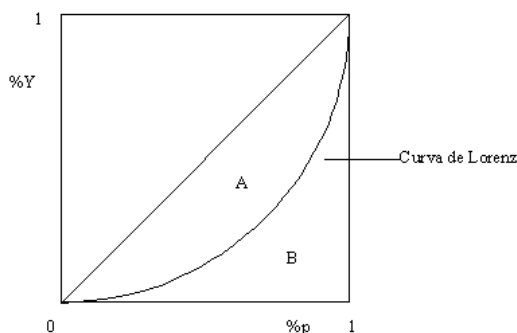
Las medidas de impacto global, se caracterizan por tomar en cuenta el estado de la situación socioeconómica y por sugerir los cambios esperables en la condición de salud frente a posibles intervenciones. Por este motivo son especialmente importantes para la toma de decisiones y formulación de políticas públicas destinadas a lograr equidad. De este grupo, uno de los más conocidos el índice de desigualdad de la pendiente, que se puede utilizar si uno está dispuesto a asumir que la relación entre los grupos sociales y el estado de salud tiene una relación lineal, esto es que cada ascenso en el grupo social resulta en una equivalente ganancia o pérdida de salud (gradiente social en salud), junto a que los grupos sociales tienen un orden jerárquico, como ocurre con educación o ingresos.

Sólo entonces es una potencial manera de incluir información de todos los grupos sociales en esta medida de resumen de desigualdad que está basada en la regresión. Para calcular este índice, los grupos son primero ordenados desde el más bajo al más alto. La población de cada grupo social cubre un rango en la distribución acumulativa de la población y se le da un puntaje basado sobre el punto medio de su rango en la distribución acumulativa de la población. Su ventaja es que debido a que incluye las ponderaciones de los grupos sociales por la proporción de la población, es capaz de incorporar los cambios en la distribución de los grupos sociales en el tiempo. Esta medida es sin duda la más utilizada en salud bucal, debido al paradigma establecido que existe una gradiente social en salud bucal, situación que ha sido ampliamente referida en la literatura, por lo que debiese ser considerada. Sin embargo, utilizar esta medida como único resultado de medición de la disparidad puede ocultar otros factores que estén afectando la salud bucal a nivel poblacional, en donde la operacionalización del grupo social preestablecido puede ser un confusor. Ante todos los supuestos presentados, Bonnefoy y cols, recomienda usar más de un índice para representar la naturaleza multidimensional de las inequidades en salud, y seleccionarlos basándose en los objetivos perseguidos, usando idealmente índices complementarios.

El coeficiente de Gini es una medida de la desigualdad que resume la manera cómo se distribuye una variable entre un conjunto de individuos. Normalmente se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos, dentro de un país, pero puede utilizarse para medir cualquier forma de distribución desigual. El coeficiente de Gini es un número entre 0 y 1, en donde 0 se corresponde con la perfecta igualdad (todos tienen los mismos ingresos) y donde el valor 1 se corresponde con la perfecta desigualdad (una persona tiene todos los ingresos y los demás ninguno). El índice de Gini es el coeficiente de Gini expresado en porcentaje y es igual al coeficiente de Gini multiplicado por 100.

Su construcción se deriva a partir de la **curva de Lorenz**, que muestra el porcentaje acumulado del ingreso total que pertenece al p% (porcentaje de población) más pobre de la población. El coeficiente de Gini, se calcula como el cociente entre el área comprendida entre la diagonal y la curva de Lorenz (área A en el gráfico) sobre el área bajo la diagonal (área A+B). Si existiera perfecta

igualdad, la curva de Lorenz coincidiría con la diagonal, el área A desaparecería y el coeficiente de Gini será “0”, indicando ausencia de desigualdad. En el otro caso extremo, si existiera desigualdad total (es decir, una situación donde todo el ingreso sea propiedad de una sola persona) la curva de Lorenz coincidiría con los ejes, el área B desaparecería y el Gini se haría 1, indicando desigualdad total.



La necesidad de establecer las brechas de desigualdad no tiene su interés centrado en conocer la magnitud de las desigualdades sino que interesa el conocer la dirección de estas desigualdades, de acuerdo a criterios que establezcan los caminos para la intervención. Por ejemplo, en otras áreas, al cuantificar la magnitud de la desigualdad del ingreso en un país, los economistas no se interesan solamente en medidas de magnitud de desigualdad como decir que el índice de Gini de Brasil es de 0.6, mientras que en Uruguay es de 0.4; les interesa asociar las desigualdades identificadas con las oportunidades en educación, o tal vez con los problemas estructurales de la economía que deben ser corregidos para controlar las brechas de desigualdad. Otro ejemplo en el mundo de la salud, de poco sirve saber que el índice de concentración para mortalidad en menores de cinco años en Brasil es -0.32 cuando en Nicaragua es de -0.17 . Pero sin duda alguna es de mucha utilidad determinar que la prevalencia de diarrea en menores de 5 años es 5 veces mayor en barrios donde el porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas es superior al 80%, comparados con barrios con el 20% o menos de la población en esas condiciones. De este modo se pueden georeferenciar la población más afectada, relacionar esta condición evitable, no necesaria e injusta con sus determinantes y mecanismos de reproducción para así poder actuar diseñando, planificando y ejecutando acciones que modifiquen la situación y contribuyan a cerrar las brechas de inequidad (Restrepo H., 2001).

La medición de las desigualdades en salud es un proceso complejo que puede ser abordado de distintas formas y con distintos propósitos.

La utilización de indicadores como el índice de Gini o el índice de concentración permiten conocer la magnitud de las desigualdades pero es necesario en salud reconocer las características naturales asociadas con la desigualdad, por lo que debe estar presente la dirección de las desigualdades por ejemplo sobre el eje del nivel socioeconómico o de las diferencias de género o de etnia por ejemplo.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Estudio transversal, eminentemente descriptivo, por lo tanto no contiene hipótesis.

OBJETIVO GENERAL

Establecer la distribución de lesiones de caries dental según el nivel socioeconómico en una población de 12 y 13 años de edad en una comunidad con agua potable fluorurada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la prevalencia de caries, la severidad de la enfermedad y del tercio más afectado por caries en adolescentes de 12 y 13 años de edad en la comuna de Valparaíso.
- Determinar el nivel socio-económico de los individuos de la muestra y la concentración de fluoruro del agua potable de los colegios de la comuna de Valparaíso (con agua potable fluorurada).
- Determinar el nivel de inequidad en la distribución de la enfermedad y nivel de inequidad en el eje socio-económico en la distribución de la enfermedad en adolescentes de 12 y 13 años de edad en la comuna de Valparaíso.

4. MATERIALES Y MÉTODOS:

Población de estudio y marco de muestreo

La población de estudio fue constituida por adolescentes de 12 y 13 años de edad que habitan en la comuna de Valparaíso en la región de Valparaíso (comunidad con fluoruración artificial en el agua potable). Esta edad fue seleccionada en su condición de edad índice de vigilancia de la caries dental por parte de la Organización Mundial de la Salud. Dado que en Chile existe una alta cobertura de la enseñanza escolar básica, se consideró el marco muestral constituido por los alumnos que asisten a los colegios de las comunas de Valparaíso. Los datos de cobertura para educación básica son 99% en la región de Valparaíso, según los resultados de la encuesta CASEN 2009.

De acuerdo al diseño muestral propuesto, se construyeron dos marcos muestrales, el primero constituido por el listado de colegios pertenecientes a la comuna de Valparaíso con información respecto de su dependencia administrativa, disponibles en las bases de datos del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile y el segundo marco constituido por el listado de alumnos pertenecientes a los colegios previamente seleccionados.

Diseño y tamaño de muestra

Este es un estudio observacional, de corte transversal, descriptivo. Para cumplir con los objetivos de este estudio la muestra de la comunidad expuesta a fluoruros (comuna de Valparaíso) fue probabilística estratificada bi-etápica con afijación proporcional. En una primera etapa se seleccionaron aleatoriamente los colegios considerando el tamaño en su selección, en función al número de adolescentes matriculados y se afijaron de acuerdo a la representación de colegios de distintos niveles socioeconómicos. En una segunda etapa se seleccionaron los adolescentes con afijación proporcional por género. Para la aleatorización se utilizaron números aleatorios generados computacionalmente y las características de la población fueron obtenidas desde las proyecciones poblacionales del Instituto Nacional de Estadística (INE) y los resultados de la última encuesta de caracterización socio económica CASEN.

La muestra fue representativa de los adolescentes de 12 y 13 años de la comuna de Valparaíso, construida por colegios que quisieron participar voluntariamente en el estudio y cuyos alumnos de séptimo y octavo básico voluntarios cumplían con los criterios de inclusión. Para la estimación del tamaño de la muestra se consideraron los siguientes parámetros: un nivel de confianza de dos colas de 0,05, poder estadístico de 0.8, sensibilidad para pesquisar 0,4 puntos del índice significativo de caries considerando la media de la Región Metropolitana de 4,31 con una desviación estándar de 1,6 (Cabello R, 2008). Se consideró un sobre muestreo de un 10% de manera de considerar la pérdida por no respuesta. De esta manera, se obtuvo una muestra de 280 individuos en la comuna de Valparaíso, a modo de obtener resultados representativos.

Coordinación del trabajo de campo

El coordinador del trabajo de campo se dedicó a generar un contacto previo con los encargados comunales y directores de los colegios seleccionados para invitarlos a participar en el estudio, voluntariamente y de esta manera obtener un registro de validación de los alumnos matriculados. Todos los directores invitados a participar recibieron información sobre el estudio, aclarando todas sus dudas al respecto. Luego se enviaron los consentimientos informados correspondientes y se coordinaron las fechas de los exámenes.

Consideraciones éticas

A los padres o tutores de los adolescentes de los colegios seleccionados se les entregó un consentimiento informado (anexo 1) dando cuenta de los objetivos del estudio, los alcances de éste y de la voluntariedad de su participación. Este consentimiento debió ser firmado por los padres o tutores de los adolescentes, al tratarse de menores de edad. Además los adolescentes también debían firmar un asentimiento informado (anexo 2), cuya información recolectada fue desvinculada de variables que pudieron identificar a los individuos, cautelando el resguardo de sus datos personales. El protocolo del estudio fue evaluado por el comité de ética y bioseguridad de la facultad de odontología de la Universidad de Chile (anexo 3 y 4).

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Se incluyeron adolescentes de 12 y 13 años pertenecientes a los colegios municipales, particulares subvencionados y privados de la comuna de Valparaíso que aceptaron participar del proyecto de investigación previa visita a los establecimientos y firma del consentimiento informado por parte de su tutor o representante legal.

Recolección de la información

La información fue recolectada de alumnos de 7° y 8° básico de los distintos establecimientos educacionales, a los cuales se les hizo entrega de un kit que contenía una encuesta de nivel socioeconómico (anexo 5). Los kits fueron retirados en los establecimientos educacionales antes del ingreso a clases de los alumnos, para posterior examen dentario.

Examen dentario

Se realizó un examen dentario en los establecimientos educacionales por dos equipos de odontólogos capacitados y calibrados. Para esta acción se utilizó instrumental de examen estéril. Cada equipo examinador contó con un espejo bucal plano N° 5, una sonda CPITN-E (recomendada por la OPS-OMS para la realización de estudios epidemiológicos), un par de guantes de examen desechables por cada adolescente examinado. Además se utilizó una linterna frontal de luz LED. Los criterios de diagnóstico para determinar la presencia de caries dental que se utilizaron fueron los recomendados por la OMS para conducir estudios epidemiológicos de salud bucal. Utilizando criterios ICDAS para la inspección visual de las superficies dentarias (anexo 6). Para esto, los equipos examinadores fueron calibrados para alcanzar niveles intraexaminador e interexaminador de al menos 0,7 del coeficiente Kappa para la prevalencia y severidad de caries dental. La información recolectada fue incluida en la ficha clínica recomendada por la OMS pre-codificada y adaptada a los objetivos del estudio, con criterios ICDAS (anexo 7).

Determinación de cantidad de flúor en el agua potable

Para valorar la exposición a agua potable con dosis adecuadas de fluoruros, se tomaron muestras de agua potable de los colegios seleccionados y se les midió su concentración del ion flúor por medio de electrodo específico de combinación (Electrodo: HANNA HI4140, Ionómetro: HANNA HI4522, USA) usando técnicas de calibración directa y de adición conocida de acuerdo a la recomendación de la norma ministerial. Este procedimiento se realizó en el laboratorio de nano-biomateriales de la facultad de odontología de la Universidad de Chile

Nivel socioeconómico

Se determinó el nivel socioeconómico de los participantes, usando el proxy de posición socioeconómica del hogar del individuo. Para esto se creó la variable Posición Socio Económica del hogar (PSE), mediante análisis de correspondencia múltiple entre los bienes del hogar (índice de bienestar), los ingresos (ingreso familiar per cápita) y nivel educacional (mayor nivel educacional de la madre), generando tres categorías: PSE bajo, PSE medio, PSE alto; donde el primer grupo representa a los adolescentes que habitan hogares con nivel socioeconómico más bajo. Para obtener esta variable se envió un cuestionario a los tutores o apoderados de los adolescentes en los que se preguntó sobre el nivel de ingreso familiar, el nivel educacional de los padres, el número de personas que componen la familia y que viven bajo el mismo techo y la disponibilidad de bienes en el hogar. Se realizó una prueba piloto del cuestionario para evaluar la pertinencia de la preguntas.

Variables de estudio

Tabla N°6: Variables de estudio

Variable	Definición	Indicador	Fuente
Nivel socio-económico de los individuos	Se establece como la posición socioeconómica que posee el hogar del adolescente.	Nivel socio económicos alto, medio o bajo	Construcción de la variable a partir del nivel de ingreso familiar per cápita en la familia, bienes que poseen en el hogar y mayor nivel educacional de la madre.
Concentración de	Corresponde a la	ppm de fluoruro	Análisis químico de

fluoruro del agua potable.	concentración de ion fluoruro en el agua potable		muestras de agua recolectada de acuerdo a indicaciones ministeriales.
Prevalencia de caries	Se define como la proporción de individuos con historia de la enfermedad tales como lesiones de caries cavitadas, obturaciones debido a caries dental o dientes perdidos por la misma causa	(Número de individuos tiene historia de la enfermedad)*100/ (número total de individuos de la muestra)	Examen Clínico
Severidad total de caries	Se define como el número de dientes afectados por la enfermedad de acuerdo a los criterios de la OMS.	Índice COP-D	Examen Clínico
Severidad del tercio más afectado	Se define como el promedio del número de dientes afectados por la enfermedad de acuerdo a los criterios de la OMS.	Índice Significante de Caries (Sic)	Examen Clínico
Nivel de inequidad en la distribución de la enfermedad	Se define como la distribución desigual de la enfermedad a través de la población en estudio.	Índice de GINI	Examen Clínico
Nivel de inequidad en el eje socio-económico	Se define como la distribución desigual de la enfermedad a través de la población en estudio	Índice de pendiente de inequidad (Slope Index of Inequalities(SII))	Examen Clínico

Se consideraron los siguientes parámetros:

I. Edad

Los exámenes dentarios fueron realizados en adolescentes de 12 y 13 años, que corresponden al grupo en evaluación. Se consideró esta edad en su condición de edad índice de vigilancia de la caries dental por parte de la Organización Mundial de la Salud.

II. Calibración de los examinadores

Se realizó el 6 de Abril de 2015 los siguientes procedimientos:

Sesión teórica, en la que 6 examinadores estudiaron el protocolo del estudio,

se informaron de los criterios diagnósticos ICDAS, modo de llenar la ficha clínica, sistemática del examen e instrumental dental necesario.

Ejercicio clínico, en la Escuela Francia en la comuna de Estación Central que incluyó a 18 adolescentes con un rango de edad de 12-14 años. Se homogenizaron los criterios y se familiarizaron los códigos recomendados por la OMS, discutiéndose los hallazgos clínicos registrados para homogenizar criterios. En la jornada de la tarde se repitió el procedimiento con 6 de los adolescentes previamente examinados, seleccionados al azar. En la calibración final intra e inter examinador se obtuvo un valor de kappa superior a 0,72 para el valor intra examinador y 0,70 para el inter examinador.

III. Protocolo de toma de muestra de agua potable

Se extrajeron las muestras de agua potable de los diferentes establecimientos participantes, desde llaves en buen estado, conectadas directamente a la red de distribución y de uso frecuente. Se dejó correr el agua durante 1 minuto como mínimo antes de recoger la muestra, y cuidando de no contaminar la entrada del envase de muestra de 50 ml; se llenó hasta aproximadamente los $\frac{3}{4}$ de su capacidad y se cerró inmediatamente. Una vez tomada la muestra, se identificó con claridad, y se conservó en un cooler para el traslado al laboratorio.

IV. Protocolo de transporte y conservación de muestras de agua potable.

Las muestras se tomaron durante la misma jornada del examen dentario, en los distintos establecimientos, y fueron transportadas en un cooler manteniendo una temperatura promedio de 4° C. Luego fueron almacenadas en el Laboratorio de Química de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile a 4°C, para su posterior análisis.

V. Análisis químico de las muestras de agua potable:

Protocolo para determinación de fluoruro por Método Electrodo Específico.

Este método de ensayo establece la metodología para el análisis de fluoruro mediante electrodo ión selectivo, y es aplicable para la determinación del

contenido de fluoruro, según lo establecido en la norma NCh 409/1- Of. 2005. (Superintendencia de servicios sanitarios, 2007).

El electrodo de fluoruro es un sensor de iones selectivo para fluoruro. En presencia de iones fluoruro se produce una diferencia de potencial que se relaciona con la actividad de los iones y de esa manera con su concentración. La actividad de los iones fluoruro depende de la fuerza iónica de la solución, del pH y de las especies complejantes del fluoruro presentes. Agregando un buffer apropiado, se mantiene un pH y fuerza iónica constante y se disocian los complejos, de esta forma el electrodo mide la concentración del ión. El electrodo de fluoruro se emplea en conjunto con un electrodo de calomelano (referencia).

Se empleó el reactivo TISAB II, que es una solución tampón que ajusta la fuerza iónica del medio y elimina la interferencia de ciertos iones que pudieran existir en la solución en la que se midió la concentración de flúor. Este método fue seleccionado debido a que es el único método aceptado a nivel internacional para la determinación de fluoruro, a la relativa sencillez y a su menor costo operativo. (Aguilar P, 2001). Al aplicar el método de ion selectivo, se debe trabajar con una curva de calibración; el pH del "buffer" tiene que encontrarse entre 4.5 y 5, eso asegura la eficiencia de la solución amortiguadora (Orion Research, 1982).

Procedimiento:

Acondicionamiento de las muestras y estándares:

En un vaso de polietileno, se adicionó con pipeta volumétrica 5 ml de muestra a temperatura ambiente. Se adicionó igual volumen de TISAB, permitiendo un volumen total suficiente para sumergir los electrodos y permitir la operación de agitación con barra magnética.

Análisis de las muestras:

Una vez calibrado el instrumento, se determinó la concentración de fluoruro en las muestras, en una serie de mediciones. Sumergiendo los electrodos en cada una de las muestras, se mezcló bien sobre un agitador magnético, manteniendo constante la agitación y temperatura. Se esperó que la lectura se estabilizara (aprox. 3 min.) y registró directamente la concentración entregada por el

analizador de iones, deteniendo la agitación y esperando 15 segundos. Lavando con agua destilada y secando los electrodos después de cada lectura.

Análisis de datos

Se tabularon los datos recolectados por un digitado entrenado en una base de datos en Excel (Microsoft Company) diseñada para este estudio. Se analizó la base de datos auditando el 5% de los ingresos para asegurar la calidad de la digitación de los datos. Esta base se exportó a un paquete computacional para el análisis estadístico. Se realizó un análisis descriptivo mediante tablas de frecuencias y gráficos para mostrar las estimaciones de medias de los índices COP-D, significativo de caries y de prevalencia, así como también la distribución de la caries dental en la población y sobre el eje socioeconómico mediante los índices de Gini y de pendiente de inequidad en la población.

Para el análisis de nivel socioeconómico, se crearon tres indicadores: índice de bienestar (IB), nivel per cápita (NPC) y nivel de educación de la madre (NEM). El índice de bienestar se calculó mediante la sumatoria y el análisis factorial de los bienes en el hogar, información recopilada de las encuestas socioeconómicas donde los individuos indicaban con respuesta dicotómica si presentaban tales bienes en funcionamiento en su hogar como vehículo, lavadora, refrigerador, calefont, teléfono fijo, conexión a TV, computadoras e internet (Perera, 2010)

El nivel per cápita se calculó dividiendo el tramo de ingreso familiar por el número de personas que habitan en el hogar (CASEN). El nivel de educación de la madre se calculó estratificando el último nivel aprobado en bajo (sin estudios, básica o primaria incompleta y básica o primaria completa), medio (media o secundaria incompleta y media o secundaria completa) y alto (nivel técnico incompleto, universitario incompleto o técnico completo, universitario completo y postgrado). (Paraje G y Vásquez F, 2012). Debido a la cantidad de información recolectada, se realizaron ajustes según género, nivel socioeconómico y establecimientos educacionales en las diferentes variables analizadas.

5. RESULTADOS:

Fase descriptiva

Características de los sujetos.

Edad y género:

De un total de 633 consentimientos informados entregados, correspondientes a los adolescentes matriculados en los distintos establecimientos educacionales seleccionados, firmaron 249 adolescentes quienes fueron incluidos en la muestra para el estudio en Valparaíso, participando en el estudio 39,34% de ellos. Sin embargo, se consiguió la muestra deseada considerando la pérdida por no respuesta, a modo de obtener resultados representativos. La proporción por género correspondió a 59,03% hombres y 40,16% mujeres. La media de edad correspondió a 13,05 (± 0.06) años.

Los colegios de la comuna de Valparaíso que participaron fueron la Escuela Alemania y Escuela República de México correspondientes a establecimientos municipales, Liceo Juana Ross de Edwards, Colegio Luterano Concordia y Escuela Santa Clara correspondientes a establecimientos particulares subvencionados y la Scuola Italiana Arturo Dell'Oro correspondiente a establecimiento particular privado.

En relación a la proporción de adolescentes según el tipo de establecimientos educacionales, el 34,27% pertenecían a dos escuelas municipales, 61,29% a tres colegios particulares subvencionados y 4,44% pertenecían al colegio particular privado (ver tabla n°8).

Tabla N°8 Proporción de adolescentes según establecimientos educacionales

Establecimiento	Proporción de adolescentes
1	26,21%
2	8,06%
3	35,08%
4	9,27%
5	16,94%
6	4,44%

Establecimiento 1 y 2: municipales; establecimiento 3,4 y 5: subvencionados; establecimiento 6: particular.

Nivel socioeconómico de los individuos:

Se obtuvo posición socioeconómica baja, media y alta, a partir de las proporciones de los indicadores de índice de bienestar, nivel de ingresos per cápita y nivel de educación de la madre.

Índice de bienestar

Tabla N°9: Estimación de proporción de índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre.

PSE	IB		NPC	[I. C. 95%]	NEM	[I. C. 95%]
Baja	42,76%	(34,99 -50,50)	36,13%	(28,48 -43,78)	9,03%	(44,70 -13,60)
Media	30,19%	(22,98-37,40)	37,42 %	(29,72-45,12)	52,90%	(44,96-60,85)
Alta	27,04%	(20,06 -34,02)	26,45%	(19,43 - 33,47)	38,06%	(30,34 -45,79)

PSE: posición socioeconómica; IB: índice de bienestar; I.C: intervalo de confianza; NPC: nivel per cápita; NEM: nivel educacional de la madre. El valor en el paréntesis corresponde al intervalo de confianza del 95%.

Fase Analítica

Objetivo 1:

- *Determinar la prevalencia de caries.*

El porcentaje de individuos con historia de la enfermedad tales como lesiones de caries cavitadas, obturaciones debido a caries dental o dientes perdidos por la misma causa corresponde a un 52,61%.(Ver tabla N°10)

Tabla N°10: Estimación media de prevalencia de caries

Prevalencia	Proporción	[Intervalo de Confianza 95%]
Sin caries	47,39%	(41,14 - 53,63)
Caries	52,61%	(46,37 - 58,86)

Proporción de prevalencia de caries según género

Tabla N°11: Estimación de proporción media de prevalencia de caries según género

		Proporción	[Intervalo Confianza 95%]
Sin caries	Mujer	54,00%	(44,13 - 63,87)
Hombre		42,18%	(34,13 - 50,22)
	No registrado	1	.
Con caries	Mujer	46,00%	(36,13 - 55,87)

Hombre	57,82%	(49,77 - 65,87)
No registrado	Sin obs.	.

El valor en el paréntesis corresponde al intervalo de confianza del 95%.

- *Determinar la severidad de la enfermedad.*

Índice COP-D y cop-s

Tabla N°12: Estimación media del índice COP-D, índice cop-s y sus componentes

Índice	Media	[Intervalo Confianza 95%]
COP-D	1,94	(1,58 – 2,29)
C(D)	0,97	(0,73 – 1,20)
O(D)	0,53	(0,41 – 0,66)
P(D)	0,43	(0,33 – 0,53)
cop-s	2,52	(2,01 – 3,04)
c(s)	1,18	(0,89 – 1,48)
o(s)	0,76	(0,55 – 0,98)
p(s)	0,57	(0,41 – 0,74)

Estimación de media de tabla de frecuencias de los índices COP-D, cop-s y sus respectivos componentes. Número de dientes afectados por la enfermedad, de acuerdo a los criterios de la OMS. El valor en el paréntesis corresponde al intervalo de confianza del 95%.

- *Determinar la severidad del tercio más afectado.*

Media del COPD del tercio más afectado (SiC)

Tabla N°13: Estimación media de COPD según tercios

Tercios	Media COPD	[Intervalo Confianza 95%]
1	0	.
2	0.73	(0,58 – 0,89)
SiC	5.07	(4,42 – 5,73)

Promedio del número de dientes afectados por la enfermedad de acuerdo a los criterios de la OMS, según tercios. 1: primer tercio; 2: segundo tercio; SiC: tercer tercio

Objetivo 2:

- *Determinar el nivel socioeconómico de los individuos.*

Se establece como el nivel socioeconómico que posee el hogar del adolescente en posición socioeconómica PSE baja, PSE media o PSE alta, a partir del índice de bienestar, nivel de ingreso per cápita y nivel educacional de la

madre.

Proporción de prevalencia de caries por posición socioeconómica según índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre.

Tabla N°14: Proporción de prevalencia de caries según índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre.

	PSE	IB	[I. C. 95%]	NPC	[I.C.95%]	NEM	[I. C. 95%]
Sin caries	Bajo	39,71%	(27,90- 51,51)	42,86%	(29,68- 56,04)	21,42%	(-1,05- 43,91)
	Medio	56,25%	(41,96- 70,54)	50,00%	(36,92- 63,08)	46,34%	(35,40- 57,29)
	Alto	44,19%	(29,05- 59,32)	46,34%	(30,77- 61,92)	54,24%	(41,31- 67,16)
Con caries	Bajo	60,29%	(48,49- 72,10)	57,14%	(43,96- 70,32)	78,57%	(56,09- 101,05)
	Medio	43,75%	(29,46- 58,04)	50,00%	(36,92- 63,08)	53,66%	(42,71- 64,60)
	Alto	55,81%	(40,68- 70,95)	53,66%	(38,08- 69,23)	45,76%	(32,84- 58,69)

PSE: posición socioeconómica; IB: índice de bienestar; I.C: intervalo de confianza; NPC: nivel per cápita; NEM: nivel educacional de la madre. El valor en el paréntesis corresponde al intervalo de confianza del 95%.

Se calculó la proporción de prevalencia de caries de los individuos según tipo de establecimiento educacional y la proporción de establecimiento educacional según índice de bienestar, nivel de ingreso per cápita y nivel educacional de la madre (ver tablas N°15 y 16).

Tabla N°15: Proporción de prevalencia de caries según establecimiento educacional.

	Establecimiento	Proporción	[Intervalo Confianza 95%]
Sin caries	1	30,77%	(19,41- 42,13)
	2	40,00%	(17,86- 62,14)
	3	48,28%	(37,66- 58,89)
	4	78,26%	(60,94- 95,58)
	5	42,86%	(27,63- 58,08)
	6	100%	.
Con caries	1	69,23%	(57,87- 80,59)
	2	60,00%	(37,86- 82,14)
	3	51,72%	(41,11 - 62,34)
	4	21,74%	(4,42 - 39,06)
	5	57,14%	(41,92-72,37)
	6	Sin obs.	

Establecimiento 1 y 2: municipal; establecimiento 3,4 y 5: subvencionado; establecimiento 6: particular.

El valor en el paréntesis corresponde al intervalo de confianza del 95%.

Tabla N°16: Proporción de establecimiento educacional según índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre.

Establ.	PSE	IB	[I. C. 95%]	NPC	[I.C. 95%]	NEM	[I. C. 95%]
1	Bajo	52,94%	(40,90- 64,99)	39,29%	(26,28- 52,30)	64,29%	(38,03 - 90,54)
	Medio	20,83%	(9,13- 32,53)	41,38%	(28,49 - 54,27)	36,59%	(26,01- 47,16)
	Alto	13,95%	(3,39- 24,51)	7,32%	(-0,82- 15,45)	18,64%	(8,54- 28,75)
2	Bajo	14,71%	(6,16- 23,25)	8,93%	(1,33 - 16,52)	28,57%	(3,82- 53,32)
	Medio	16,67%	(5,93- 27,40)	13,79%	(4,77- 22,82)	15,85%	(7,84- 23,87)
	Alto	2,33%	(-2,27- 6,92)	9,76%	(0,49- 19,02)	1,69%	(-1,65- 5,04)
3	Bajo	22,06%	(12,05- 32,06)	37,50%	(24,60- 50,40)	7,14%	(-6,97- 21,25)
	Medio	37,50%	(23,55- 51,45)	31,03%	(18,93 - 43,14)	34,15%	(23,74- 44,55)
	Alto	34,88%	(20,36- 49,41)	21,95%	(9,02 - 34,88)	32,20%	(20,08 - 44,32)
4	Bajo	4,17%	(-0,54- 9,37)	8,93%	(1,33 - 16,52)	Sin obs.	
	Medio	8,33%	(0,37- 16,30)	10,34%	(2,38 - 18,31)	10,98%	(4,11- 17,84)
	Alto	23,26%	(10,38- 36,13)	17,07%	(5,32 - 28,83)	11,86%	(3,48- 20,25)
5	Bajo	5,88%	0,20%- 11,56)	5,36%	(-0,64- 11,36)	Sin obs.	
	Medio	12,50%	(2,97- 22,03)	3,45%	(-1,33 - 8,22)	2,44%	(-0,95- 5,82)
	Alto	25,58%	(12,28- 38,88)	39,02%	(23,79 - 54,26)	32,20%	(20,08 -44,32)
6	Bajo	Sin obs.		Sin obs		Sin obs.	
	Medio	4,17%	(-1,59- 9,92)	Sin obs		Sin obs.	
	Alto	Sin obs.		4,88%	(-1,85- 11,60)	3,39%	(-1,30- 8,080)

Establ: establecimiento educacional= 1 y 2: municipales, 3, 4 y 5: subvencionados, 6: particular. PSE: posición socioeconómico; IB: índice de bienestar; I.C: intervalo de confianza; NPC: nivel per cápita; NEM: nivel educacional de la madre. El valor en el paréntesis corresponde al intervalo de confianza del 95%.

Además se calculó el índice COPD de los individuos por nivel socioeconómico, estimando el promedio según el índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre. (Ver tabla N°17)

Tabla N°17: Estimación media de índice COP-D y cop-s según índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre

	PSE	IB	[I. C. 95%]	NPC	[I. C. 95%]	NEM	[I. C. 95%]
COP-D	Bajo	2,44	(1,56 – 3,32)	2,00	(1,25 – 2,75)	1,86	(1,09 – 2,63)
	Medio	1,65	(0,91 – 2,38)	2,22	(1,35 – 3,10)	2,41	(1,62 - 3,21)
	Alto	2,16	(1,35 - 2,98)	1,98	(1,05 – 2,90)	1,73	(1,05 – 2,41)
cop-s	Bajo	2,97	(1,87 – 4,07)	2,00	(1,25 – 2,75)	1,86	(1,09 – 2,63)
	Medio	2,15	(1,16 – 3,13)	2,22	(1,35 – 3,10)	2,41	(1,62 – 3,21)
	Alto	3,21	(1,55 – 4,87)	1,98	(1,05 – 2,90)	1,73	(1,09 – 2,41)

PSE: posición socioeconómica; IB: índice de bienestar; I.C: intervalo de confianza; NPC: nivel per cápita; NEM: nivel educacional de la madre.

- *Determinar la concentración de fluoruro del agua potable de los colegios.*

Tabla N°18: Concentración de fluoruro en el agua potable según establecimiento

Establecimiento	Concentración de fluoruro en el agua (ppm)
1	0.80
2	0.65
3	0.84
4	0.65
5	0.50
6	0.57

Establecimiento 1 y 2: municipal; establecimiento 3,4 y 5: subvencionado; establecimiento 6: particular

Objetivo 3:

- *Determinar el nivel de inequidad en la distribución de la enfermedad.*

Tabla N°19: Índice de Gini por establecimiento, índice de bienestar, per cápita y nivel educacional de la madre.

	Coefficiente de Gini (Índice de Gini)
Establecimiento	0,26 (26%)
Índice de Bienestar	0,15 (15%)
Nivel per cápita	0,07 (7%)
Nivel educacional de la madre	0,16 (16%)

Gráfico n°1: Curva de Lorenz, según establecimientos.

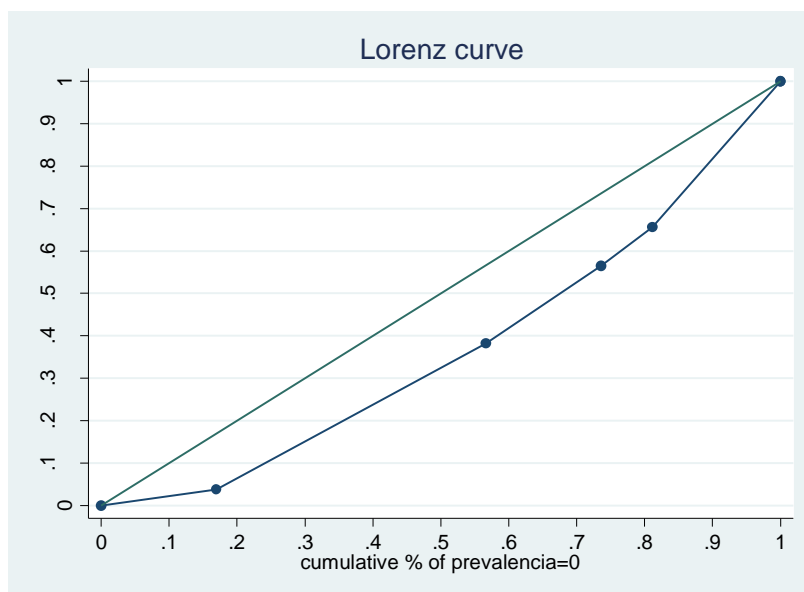


Gráfico n°2: Curva de Lorenz, según índice de bienestar

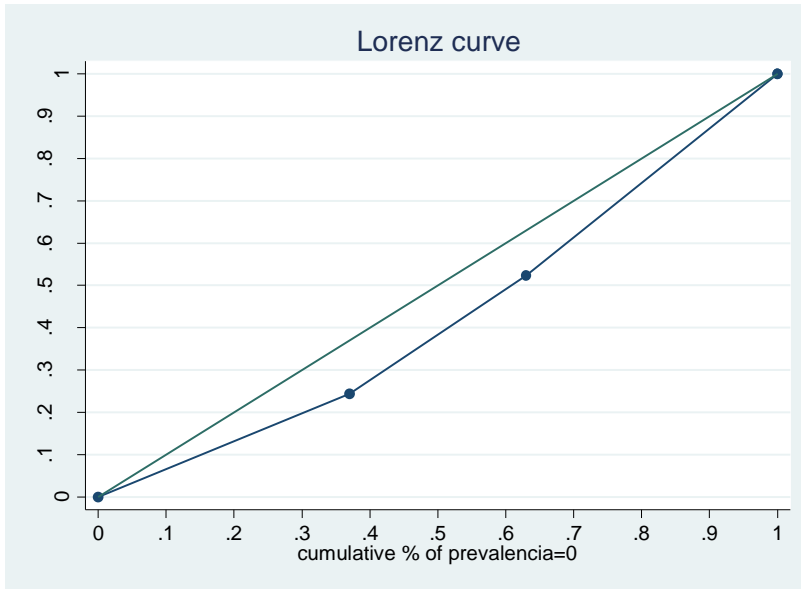


Gráfico nº3: Curva de Lorenz, según nivel per cápita.

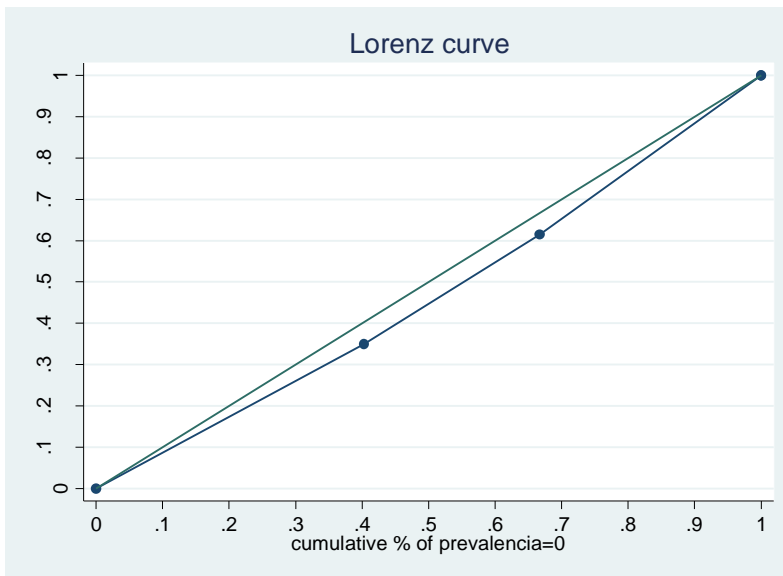
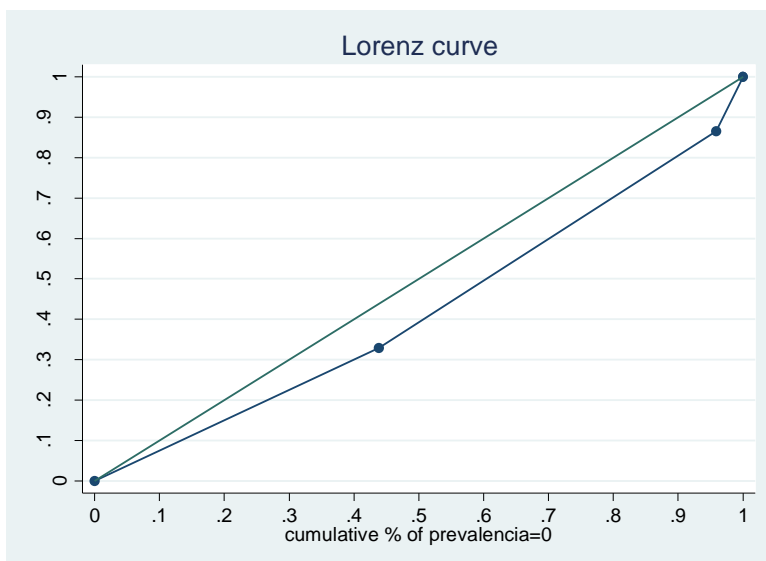


Gráfico nº4: Curva de Lorenz, según nivel educacional de la madre.



- *Determinar el nivel de inequidad en el eje socioeconómico.*

Tabla N°20: Índice de pendiente de inequidad por índice de bienestar, per cápita y nivel educacional de la madre.

	Índice de pendiente de inequidad
Índice de Bienestar	-0,11
Nivel per cápita	-0,06
Nivel educacional de la madre	-0,33

6. DISCUSIÓN:

Durante las últimas cuatro décadas, la prevalencia y severidad de caries dental ha disminuido en la mayoría de los países industrializados (Peterson, 2003). Si bien hay varias hipótesis que explican las razones de la disminución, no hay una sola razón que uniformemente se puede atribuir a la mejora significativa en la experiencia de caries dental (Koning, 1990). El propósito de este estudio fue establecer la distribución de lesiones de caries dental según el nivel socioeconómico en una población entre 12 y 13 años de edad en una comunidad con agua potable fluorurada. La muestra conformada por 249 adolescentes que cumplieron con los criterios de inclusión, correspondiente a 59,03% hombres y 40,16% mujeres, tenían una edad promedio de 13.05 (± 0.06) años.

Los principales resultados de este estudio fueron la prevalencia de caries en adolescentes entre 12 y 13 años de edad de la comuna de Valparaíso de un 52,61%, correspondiente a 131 individuos con historia de la enfermedad. Según género, el porcentaje de hombres y mujeres afectados fue de 57,82% y 46,00% respectivamente. Comparando este resultado con el diagnóstico nacional de salud bucal del adolescente de 12 años de Soto L. y cols del año 2007, en donde la prevalencia de caries correspondiente a la región de Valparaíso fue de 54,6%, se observa un leve descenso con nivel de confianza del 95%. Sin embargo se observan diferencias en la prevalencia de caries según género, pues esperaríamos una proporción mayor en el sexo femenino, donde las mujeres presentan a nivel nacional una mayor prevalencia de caries con un 64,88% versus un 59,84% en hombres. Esta diferencia de resultado en el género, se encuentra algo sesgada y se puede deber a que uno de los colegios con mayor tasa de participación correspondía a un establecimiento de varones.

El índice de daño por caries promedio (COP-D) fue de 1,94 (I.C: [1.58 - 2.29]) piezas dentarias, donde el componente caries (C) correspondió a un promedio de 0,97 (I.C: [0.73 - 1.20]), el componente obturado (O) a un promedio de 0,53 (I.C: [0.41 - 0.66]) y el componente perdido (P) a un promedio de 0,43 (I.C: [0.33 - 0.53]). Según la cuantificación de la OMS, el nivel de severidad de la enfermedad en adolescentes entre 12 años y 13 años de edad en la comuna de

Valparaíso es bajo, pues se encuentra entre 1,2 y 2,6.

El índice COP-D a los 12 años es el usado para comparar el estado de salud bucal de los países, se observó en el estudio del 2007 un promedio nacional de 1,9 (DS=2,2 e I.C: [1,81:1,99]), con promedios en sus componentes caries (C) de 0,75 (DS =1,35; I.C: [0,69:0,81]), obturado (O) de 1,04 (DS =1,75; I.C: [0,97:1,11]) y perdido (P) de 0,11 (DS=0,43; I.C: [0,09:0,13]). Pero si lo comparamos con el promedio regional que correspondió a 220 individuos con un COP-D de $1,31 \pm 1,72$, desglosado en componentes promedios de caries, obturado y perdido de $0,51 \pm 1,12$, $0,74 \pm 1,3$ y $0,05 \pm 0,25$ respectivamente (Soto L y cols, 2007), se aprecia que el promedio de COP-D comunal en este estudio es mayor que el promedio regional y nacional del 2007, tanto como en sus componentes caries (C) y perdido (P), presentándose sólo un descenso en el componente obturado (O). Valores superiores se observaron en dos estudios ecológicos realizados en Brasil, donde en el año 1998 en una muestra que comprendió 18.718 escolares de 11 y 12 años de edad, en 131 municipios del estado de São Paulo, la distribución media de índice de COPD fue 3,28 con un índice SiC de 6,53 (Antunes y cols, 2004). Mientras que en el otro estudio realizado el año 2003 se examinaron 34.550 adolescentes de 12 años de edad, cuya prevalencia de caries fue 60,3% y un COPD promedio de 2,08 en ciudades urbanas con agua potable fluorurada (Peres y cols, 2006).

El índice significativo de caries (SiC), en este estudio correspondió a una media de $5,07 \pm 0,33$, con intervalo de confianza entre 4,42 y 5,73, lo que nos indica un nivel de severidad alto en el tercio más afectado por caries en adolescentes de 12 años de edad en la comuna de Valparaíso. Según el registro estadístico mensual (REM) del año 2014 del Servicio de Salud Valparaíso San Antonio el porcentaje de adolescentes de 12 años con COP-D mayor a 5 corresponde al 8,1%, cifra decreciente si se considera, 9,0% con COP-D 4, 9,3% con COP-D 3, 13,4% con COP-D 2, 15,2% con COP-D 1 y 15,0% con COP-D 0 (Departamento de Estadísticas e Información en Salud, 2014).

Si comparamos esta información con la obtenida el año 2007 en la región del Bío Bío, donde el promedio de COP-D fue de $2,07 \pm 2,26$, con un desglose promedio en sus componentes caries, obturado y perdido de $0,70 \pm 1,23$, $1,22 \pm 1,82$ y

0,15±0,5 respectivamente (Soto L y cols, 2007), y con el registro estadístico mensual del Servicio de Salud Concepción el porcentaje de adolescentes de 12 años con COP-D mayor a 5 corresponde al 34,1%, cifra creciente si se considera, 14,5% con COP-D 4, 12,5% con COP-D 3, 10,9% con COP-D 2, 10,1% con COP-D 1 y 17,9% con COP-D 0 (Departamento de estadísticas e información en salud, 2014), podemos decir que la comuna de Valparaíso presenta menores índices de COP-D cuando este índice es mayor a 5 piezas dentarias afectadas, respecto a la comuna de Concepción. Considerando que ambas comunas corresponden a grandes poblaciones urbanas, una de las principales diferencias radica en la exposición a fluoruros a través del suministro de agua potable, ya que la comuna de Concepción no presenta fluoruración artificial del agua potable, lo que nos puede hacer pensar en esta medida como unos de los factores determinantes en la prevención de caries dental a nivel poblacional, reflejado en un menor porcentaje de daño por caries en la comuna de Valparaíso, con exposición a fluoruros en el agua potable.

La literatura evidencia enormes disparidades en la distribución de caries entre municipios de diferentes países (Antunes y cols, 2004; Peres y cols, 2006; Ekstrand KR y cols, 2010). Un estudio en niños y adolescentes de Dinamarca, reveló diferencias significativas en la prevalencia de caries, así como en los valores promedios de COPD, encontrándose a los 15 años de edad en un municipio un 0,9 de COPD, mientras que en otro era 8,9. Alrededor del 45% de la disparidad tanto en el año 1999 como 2004, podría explicarse por la concentración de fluoruro en el suministro del agua potable y la duración de la educación de las madres. Por lo tanto, una significativa gran proporción de la variación fue inexplicable, considerando otras variables como la dieta o cantidad de ingesta de hidratos de carbono y uso de fluoruros como pasta dental (Ekstrand KR y cols, 2010). Nos plantea la interrogante si hay otras variables relevantes no incluidas en los análisis, considerando que en este estudio no se evaluó la dieta, uso de fluoruros, acceso a la atención odontológica, entre otros factores específicos determinantes de la caries dental, no podemos despreciarlo.

La mejora en la experiencia de caries ha sido atribuida en gran medida a la exposición a otros vehículos de fluoruros, entre ellos el agua potable. En algunos

estudios, como en Australia se ha categorizado la exposición a través de la vida del sujeto, utilizando las respuestas a las preguntas sobre la historia residencial y fuentes de agua potable (Spencer A.J y cols, 2008). Mientras que en un estudio realizado en Brasil, en un municipio con adecuado contenido de fluoruro, sólo el 54,5% de los niños consumían agua del suministro público, lo que se atribuyó como probable razón por la que la fluoruración del agua, que tiene una acción reconocida para reducir caries dental, no mostró una significación estadística (Tiano A. y cols, 2009). Sin embargo, en este estudio no fue consignado el dato sobre el consumo de agua potable por parte de los adolescentes participantes, por lo tanto se asume exposición a agua fluorurada a priori, pero sin consignar consumo real y cantidad ingerida diaria.

Se desconoce la frecuencia de uso de pasta dental fluorurada y cepillado como medida de higiene por parte de los adolescentes participantes, que en su mayoría pertenecían a colegios con jornada escolar completa, en donde tienen un gran porcentaje de ingestas de comidas. Mientras que en el estudio de Tiano A y cols, su uso no determinó una menor prevalencia de caries, lo que podría explicarse por el tiempo que los niños permanecían en la guardería, sin cepillarse los dientes. Por otra parte, el acceso a la atención dental no presentó una relación con la prevalencia de caries, de los niños examinados en ese estudio ninguno había ido al dentista (Tiano A, 2009). En nuestro estudio pese a la necesidad de tratamiento odontológico de un alto porcentaje de adolescentes, se desconoce el acceso a la atención dental por parte de los individuos, por lo tanto no sabemos si explica este factor determinante las diferencias en la distribución de caries dental según nivel socioeconómico en la población de estudio.

Como los ingresos, la educación y la ocupación se utilizan comúnmente para definir la situación socioeconómica de los adultos, y los niños, niñas y adolescentes no trabajan o tienen un ingreso regular, por lo general se asignan en grupos socioeconómicos basados en la información obtenida de sus padres. Con esto, la prevalencia y severidad de caries dental de los individuos participantes del estudio fue analizada según diferentes indicadores que a continuación se discuten para determinar el nivel socioeconómico. El índice de bienestar, que refleja en el

hogar los bienes materiales, se ha utilizado como base para la obtención de la condición socioeconómica de los adolescentes en los últimos tiempos. El 2010, Perera y Ekanayake, plantean que como el índice de bienestar considera la propiedad de los servicios básicos, tales como la disponibilidad de agua corriente, electricidad, radio y televisión ponderados, y estos activos es poseído por un gran número de residentes, no se observan mayores diferencias según PSE baja, medio y alta. Lo que se observa en este estudio es que el mayor porcentaje de adolescentes están en PSE baja, respecto a los bienes del hogar con 42,76%, donde el menor porcentaje se encuentra en la PSE alta, con un 27,04% de los adolescentes (ver tabla n°9).

En cuanto a la proporción de adolescentes según nivel per cápita, se ve bastante más homogénea la distribución por PSE, tendiendo hacia el nivel medio, esto puede deberse a que se sobreestima el ingreso en los niveles más bajos y se subestima el ingreso en los niveles más altos, pues se plantearon las preguntas por tramo de ingresos por familia. Además el número medio de hijos por mujer (o tasa global de fecundidad) del país que ha resultado igual a 1,8 hijos por mujer (Instituto Nacional de Estadísticas, 2012), tiende a influir en el número de integrantes del hogar, que corresponde al divisor de este indicador.

Respecto a la proporción de prevalencia de caries por PSE según los distintos indicadores, en este estudio se observa que según el índice de bienestar un mayor porcentaje de adolescentes se encuentra en la PSE baja con un 60,29% de caries, tendencia observada también en el nivel per cápita como nivel educacional de la madre, con un 57,14% y 78,57% respectivamente. Es decir, hay una mayor prevalencia de caries asociada con un nivel socioeconómico bajo, según nivel educacional de la madre, bienes y nivel de ingresos en el hogar. Es importante destacar que en numerosos estudios, la educación de la madre es considerada evidencia siguiente sobre su efecto en el estado de salud del niño (Cleland JG, 1988; Armar-Klemesu M y cols, 2000).

En un estudio realizado en Sri Lanka, los indicadores de los bienes materiales del hogar y nivel educativo de los padres emergieron como predictores significativos de los dos resultados de la salud oral estudiados. Por lo tanto en ese estudio, se concluye que los indicadores de materiales activos, es decir, la escala de riqueza

familiar y el índice de bienestar (asset index) podrían ser utilizados como medidas óptimas de la situación socioeconómica en la investigación de la salud oral entre los adolescentes (Perera I, 2010). Los resultados de Tiano A y cols (2009), también confirman una mayor prevalencia de lesiones de caries, asociada con una clasificación económica más baja y un menor nivel educativo de la madre.

Mientras algunos estudios, como el de Perera en el 2010, señalan que los distintos indicadores socioeconómicos, tales como el índice de bienestar, nivel per cápita y nivel educacional de la madre, miden diferentes dominios del constructo multidimensional de la situación socioeconómica, por lo tanto no pueden utilizarse indistintamente para referirse a la situación socioeconómica. Otros estudios también han demostrado que los indicadores de nivel socioeconómico, en particular los ingresos, la educación y la ocupación, son medidas independientes y no intercambiables (Geyer S y cols, 2000; Geyer S y cols, 2006).

Según Galobardes y cols, ningún indicador de la situación socioeconómica es apropiado para todos los objetivos de estudio. Por otra parte, diferentes indicadores miden diferentes aspectos de la estratificación social y pueden ser relevantes para los diferentes resultados de salud y en diferentes etapas del ciclo vital. Por lo tanto, estos investigadores han indicado que la preferencia del indicador debe depender de la pregunta de investigación específica.

El nivel socioeconómico es un constructo teórico multidimensional que se puede medir por diferentes indicadores, ya que miden diferentes fenómenos. Por lo tanto, la recomendación actual y la elección popular es utilizar múltiples indicadores de nivel socioeconómico para medir la mayor información posible (Braveman PA, 2005; Galobardes B, 2006). Esto nos permite comprender mejor la distribución de caries dental en la población de estudio, utilizando diferentes índices de nivel socioeconómico, sin la premisa de categorizar a los individuos según establecimiento educacional al cual pertenecen. Por la decisión de los padres de que su hijo o hija estudie en un colegio municipal, no siempre debemos asumir que dicho adolescente tiene una desfavorable situación socioeconómica, así como asumir que en un colegio particular subvencionado estudian individuos de clase media, pues también pueden haber individuos en posición socioeconómica más desfavorable, que por esfuerzos, ahorros, becas o endeudamiento de la familia

puedan acceder a una educación digna, pues no es objetivo discutir cual es la mejor educación en Chile. Así lo demuestran los resultados de este estudio, en que pese a que se observó una mayor prevalencia de caries en establecimientos municipales, desde un 60% a 69,23% de adolescentes con caries, en los establecimientos particulares subvencionados se observó desde un 21,73% a un 57,14%, y no presentándose la enfermedad en el establecimiento particular privado. Si consideramos estas diferencias significativas sólo en cuanto al entorno o ambiente en que se desenvuelve el adolescente, tiene una gradiente social considerando la estratificación por NSE de los establecimientos públicos municipales donde se encontrarían los individuos más desfavorecidos o de nivel socioeconómico bajo; los establecimientos particulares subvencionados con un nivel socioeconómico medio, y los establecimientos particulares privados con un nivel socioeconómico alto (Sabbah W, 2007; Soto L y cols, 2007). Es así como los factores ambientales ejercen como condicionantes en la salud de las personas, y en donde la educación, la zona de residencia, o tipo de establecimiento también se han utilizado como indicadores importantes.

Se observan sutiles diferencias de la evaluación de cada indicador socioeconómico según cada tipo de establecimiento, respecto al análisis anterior, donde se posicionó principalmente a los individuos de NSE bajo en los establecimientos municipales. Cuyo análisis por establecimiento fue un alto porcentaje de adolescentes en PSE baja en el establecimiento 1, según los tres indicadores (IB, NPC y NEM). Mientras que el establecimiento 2, se posicionó en PSE media, con dos indicadores a favor y NEM baja. Es decir, según estos índices de bienes, ingresos y educación, los colegios municipales tienen adolescentes en PSE baja y media, no solo baja como se suele estratificar los colegios municipales, y se desprende del análisis anterior que la mayor prevalencia de caries en este tipo de establecimiento, puede corresponder a individuos que pertenecen principalmente a PSE baja, tanto como PSE media.

En los establecimientos subvencionados, se observó que en dos de tres (establecimiento 4 y 5), los adolescentes se encuentran mayoritariamente en PSE alta, evaluado en los tres indicadores. Mientras que el tercer establecimiento subvencionado (establecimiento 3) obtuvo mayoritariamente PSE media en dos de

tres indicadores. En cuanto al colegio particular privado no se observaron individuos en PSE baja bajo ningún criterio, los adolescentes se posicionaron en PSE alta según NPC y NEM, y en PSE media según IB (ver tabla n°16); y si consideramos el análisis previo de prevalencia de caries por establecimiento particular privado no se observa la enfermedad en individuos que pertenecen principalmente a la población más favorecida.

Por último se estimó el promedio de COP-D según nivel socioeconómico, ubicándose en PSE media, con valores promedios de 2,22 y 2,41 según NPC y NEM, y en PSE baja con un promedio de 2,44 dientes con historia de caries según el IB. Pese a que corresponde a un bajo índice de severidad, es levemente mayor el daño en PSE baja, según IB. El índice de cop-s exhibió en PSE alta el mayor promedio 3,21 dientes según IB y el valor promedio más bajo según NEM (ver tabla n°17).

Se han realizado estudios en relación a la prevalencia de caries y exposición a fluoruros, tanto en 1999 como en 2004 se encontró en Dinamarca que la concentración de fluoruro en el suministro de agua sigue siendo el factor más importante que explica la variación promedio de COPD. Además, el efecto dosis-respuesta entre el fluoruro y el promedio de COPD, niveladas a 0,38 ppm de fluoruro en el suministro de agua, tanto en 2004 y 1999, es muy inferior a la considerada previamente como óptimo (0,7-1,2 ppm) El umbral aparentemente menor óptimo (entre 0,3 y 0,38 ppm fluoruro) en Dinamarca deberá entre otros factores ser visto a la luz del hecho de que casi todos los niños daneses durante más de 30 años han utilizado la crema dental fluorurada y que los niños y adolescentes en el mismo período han participado en el servicio de salud dental infantil de forma gratuita (Ekstrand KR y cols, 2010). Sobre la concentración de fluoruro del agua potable de los colegios de la comuna de Valparaíso, se obtuvo un promedio de 0,67 ppm, con rango entre 0,50 ppm y 0,84 ppm, encontrándose más bajo en algunos establecimientos. Considerando que la concentración de fluoruros en el agua de la región de Valparaíso ha sido ajustada a 0,6 ppm, siendo la concentración de flúor recomendada entre 0,6 y 1,0 ppm (Gómez, 2010), la concentración más baja obtenida no alcanza a ser insuficiente <0,50 pmm, pero si

encontrándose al límite de la norma que regula la calidad del agua potable que se suministra en los servicios públicos sanitarios en Chile (Ministerio de Salud, 2008). Sin embargo el promedio obtenido se asemeja al último registro de calidad del agua potable, correspondiente a enero del 2015 (Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2015). Los establecimientos que reportaron el nivel de concentración de fluoruros más bajo de 0,50 ppm y 0,57 ppm corresponden a un colegio particular subvencionado y particular privado respectivamente. Esto nos lleva a pensar que la exposición a fluoruros del agua potable no es el único determinante en la disminución de caries dental en la comuna de Valparaíso, considerando las diferencias socioeconómicas de ésta, pues el hallazgo de una menor concentración de flúor en los establecimientos más favorecidos no explica la distribución de caries. Mientras que otro estudio demuestra que los pueblos brasileños más acomodados tenían más probabilidades de añadir fluoruro a su suministro de agua potable, y que la cobertura de la red de abastecimiento de agua era dependiente de la posición socioeconómica de las ciudades participantes (Peres y cols, 2006). Estas observaciones indican que el efecto beneficioso de fluoruro en la prevención de caries no es homogéneamente distribuido en la población, debido a que las zonas desfavorecidas, con niveles más altos de necesidad, reciben menos recursos preventivos. Peres plantea que incluso subvenciones públicas para la salud con frecuencia, benefician más a los ricos que los pobres. Pero en este caso, la obtención de niveles de concentración de fluoruros que bordean el valor mínimo de la norma se observó en los establecimientos educacionales más favorecidos, donde los individuos estaban principalmente en PSE alta y menos afectados por caries. Lo interesante es que constantemente se están tomando muestras de la calidad del agua potable para medir la concentración de fluoruro entre otros elementos, y los informes indican que Valparaíso tiene ajustada dicha concentración, por lo que puede deberse este valor a errores o desajustes experimentales.

Respecto a la norma que regula los servicios de agua destinados al consumo humano en Chile, no es una norma dictada por cualquier autoridad sobre los asuntos o negocios de su competencia, corresponde a un Decreto Supremo, por lo tanto emana del Presidente de la República, y tiene atributos ministeriales (Biblioteca del

Congreso Nacional de Chile, 2015). Por lo tanto cada secretaría regional ministerial de salud (Seremi) determina por resolución los servicios que deban incorporar fluoruros en el agua, no es una ley, de carácter general y obligatoria, que manda, prohíbe o permite; es por esto que en Chile hay comunas que no tienen el agua potable fluorurada.

La literatura muestra un mejor perfil en la prevalencia de caries con un aumento de la cobertura de agua potable, si se compara con los valores estimados para las ciudades con la red de abastecimiento de agua más limitada (Peres y cols, 2006; Spencer A.J y cols, 2008). Por otro lado, la evidencia de estudios de caries en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Australia y Nueva Zelanda, también indicaron que la fluoruración del agua no sólo reduce la prevalencia global y la gravedad de la caries, sino que también reduce las diferencias entre los grupos socioeconómicos (Burt, 2002).

Debido al elevado costo de los estudios prospectivos longitudinales no ha habido estudios realizados para observar el efecto de la exposición a la fluoruración del agua potable en el incremento de caries en Chile. En la literatura internacional los estudios que se han reportado se han basado generalmente en un pequeño tamaño de la muestra y se limitan en el tiempo de seguimiento (Maupomé y cols, 2001, Burt, 2002; Peres y cols, 2006).

El nivel de inequidad en la distribución de la enfermedad y nivel de inequidad en el eje socio-económico en la distribución de la enfermedad en adolescentes de 12 años de edad en la comuna de Valparaíso se expresa con un menor índice de Gini, más cercano a cero en el indicador de NPC 7% (0,07), seguido del IB con 15% (0,15), NEM con 16% (0,16) y establecimiento con 26% (0,26), lo que nos indica que tienden en ese orden más a la perfecta igualdad (0) que a la perfecta desigualdad (1). En el caso del NPC que registró el coeficiente de Gini más bajo, se podría interpretar como todos los adolescentes con caries tienen “casi” los mismos ingresos (ver tabla n°4 para verificar proporción de prevalencia de caries según NPC). En los gráficos n°1 a n°4 se puede observar cómo se aproxima la curva de Lorenz a la diagonal, donde más se aleja de ésta, mayor desigualdad o inequidad en la distribución de la enfermedad. La curva de Lorenz para la

distribución de COPD en adolescentes de 11-12 años de edad en Sao Paulo, Brasil en 1998, muestra una línea más alejada de la diagonal, con un coeficiente de Gini de 49% (0,49) y un índice de pendiente de inequidad de 0,27. La observación destaca una mayor desigualdad en la distribución de la caries en poblaciones con niveles más bajos de prevalencia (Antunes y cols, 2004).

Para determinar el nivel de inequidad en el eje socioeconómico, el índice de pendiente de inequidad arrojó un valor de -0,06 por NPC, -0,11 por IB y -0,33 por NEM. Lo que me indica que la prevalencia de la enfermedad disminuyó 0,06 de la PSE alta, media a baja según NPC.

Entre algunas de las limitaciones de este estudio, se encuentra la difícil colaboración y participación por parte de los establecimientos de la comuna de Valparaíso, al ser de carácter voluntario muchos establecimientos negaron su participación por estar comprometidos con otras actividades, que le quitarían tiempo a sus programas curriculares.

Otra limitación puede deberse a un pequeño tamaño de la muestra y una falta de información o datos no informados por los participantes en términos de nivel socio económico.

Entre algunas propuestas a futuro, destaco comparar los resultados obtenidos correspondientes a una comunidad urbana con exposición al agua potable fluorurada y las diferencias socioeconómicas, con una comunidad urbana sin exposición al agua potable fluorurada, para determinar la asociación entre disminución de caries dental y el acceso al flúor como medida de salud pública.

7. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de la tesis se detallan a continuación:

Respecto a los indicadores de caries y posición socioeconómica en una comunidad con agua fluorurada:

- Se observó una alta prevalencia de caries dental.
- El índice de daño por caries promedio COP-D fue de 1,94 ($\pm 0,18$), con baja severidad.
- Alta concentración de la carga de la enfermedad en el tercio más afectado.
- Según IB, NPC y NEM un mayor porcentaje de adolescentes con caries se encuentra en PSE baja.
- Hay mayor prevalencia de caries en establecimientos públicos municipales, no presentándose la enfermedad en establecimientos particulares privados.
- El mayor índice COP-D se encuentra en PSE baja, con valores de media de 2,44 según IB.
- La concentración de fluoruro en agua potable fue 0,67 ppm promedio.
- El índice de Gini más cercano a cero fue según PC y más cercano a 1 según establecimiento.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Aguas del Valle. Nivel de cobertura de agua potable en la Región de Valparaíso. <http://portal.aguasdellvalle.cl/preguntas-frecuentes/> (fecha de acceso: 06-07-2015)

Aguilar P (2001). Validación del Método Potenciométrico por Ion Selectivo para la determinación de flúor en sal, agua y orina. *Rev Med Exp*, XVIII (1-2).

Antunes JL, Narvai PC, Nugent ZJ (2004). Measuring inequalities in the distribution of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*; 32(1):41-8.

Armar-Klemesu M, Ruel MT, Maxwell DG, Levin CE, Morris SS (2000). Poor maternal schooling is the main constraint to good child care practices in Accra. *J Nutr*. Jun;130(6):1597-607.

Armfield JM, Spencer AJ (2004). Consumption of nonpublic water: implications for children's caries experience. *Community Dent Oral Epidemiol*; 32: 283–96.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015) (http://www.bcn.cl/ayuda_folder/glosario).

Braveman PA, Cubbin C, Egerter S, et al (2005). Socioeconomic status in health research: one size does not fit them all. *JAMA*.; 294:2879-2888.

Bonnefoy J, Morgan A, Kelly MP, Butt J, Bergman V, Tugwell WP, et al (2007). Constructing the evidence base on the social determinants of health: A guide Authors.

Borrell C, Rué M, I Pasarín M, Benach J, E Kunst A (2000). The measurement of inequalities in health. *Gac Sanit*; 14(Suplemento 3):20–33.

Bratthall D (2000). Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J*, 50(6):378–84.

Burt BA (2002). Fluoridation and social equity. *J Public Health Dent* 62: 195–200.

Cabello R, Aranda W, Munoz A, Gamonal J (2008). Disparities in the distribution of dental caries among adolescent in the Metropolitan Region of Chile. *Caries Res*: 42:202.

Carmichael CL, Rugg-Gunn AJ, Ferrell RS (1989). The relationship between fluoridation social class and caries experience in 5-year-old children in Newcastle and Northumberland in 1987. *BDJ*: 167:57-61.

Cleland JG, Van Ginneken JK (1988), Maternal education and child survival in developing countries: The search for pathways of influence *Social Science & Medicine*, Volume 27, Issue 12, Pages 1357-1368

Departamento de estadísticas e información en salud (2014) Registro Estadístico Mensual (REM) Servicio de Salud Valparaíso San Antonio. MINSAL, 2014

Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro RCL, Lussi A (2009). Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol*; 37: 399–404.

Ekstrand KR, Christiansen MEC, Qvist V, Ismail A (2010). Factors associated with inter-municipality differences in dental caries experience among Danish adolescents. An ecological study. *Community Dent Oral Epidemiol*; 38: 29–42.

Evans DJ, Rugg-Gunn AJ, Tabari ED, Butler T (1996). The effect of fluoridation and social class on caries experience in 5-year-old Newcastle children in 1994 compared with results over the previous 18 years. *Community Dental Health*: 13(1):5-10.

Gabardo MCL, Da Silva WJ, Moisés ST, Moisés SJ (2008). Water fluoridation as a

marker for sociodental inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol*; 36(2):103–7.

(a) Galobardes B, Shaw M, Lawlor D a, Lynch JW, Davey Smith G (2006). Indicators of socioeconomic position (part 1). *J Epidemiol Community Health*; 60:95–101.

(b) Galobardes B, Shaw M, Lawlor DA, Lynch JW, Davey Smith G (2006). Indicators of socioeconomic position (part 2). *J Epidemiol Community Health*; 60(2):95–101.

(a) Geyer S, Hemstrom O, Peter R, Vagero D (2006). Education, income, and occupational class cannot be used interchangeably in social epidemiology. Empirical evidence against a common practice. *J Epidemiol Community Health*;60:804–810

(b) Geyer S, Peter R. Income, occupational position, qualification and health inequalities-comparing risks? (Comparing indicators of social status) *J Epidemiol Community Health*. 2000;54:299-305.

Gómez S (2010). Fluoroterapia en odontología. 4ta Ed.

Harper S, Lynch J (2010). Methods for Measuring Cancer Disparities: Using Data Relevant to Healthy People 2010 Cancer-Related Objectives Table of Contents.

(a) Hausen H, Heinonen OP, Paunio I (1981). Caries in permanent dentition and social class of children participant in public dental care in fluoridated and non fluoridated areas. *Community Dent Oral Epidemiol*: 9:289-91.

(b) Hausen H, Heinonen OP, Paunio I (1982). Caries in primary dentition and social class in High and low fluoride areas. *Community Den Oral Epidemiol*: 10:33-6

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2014) Anuario de Estadísticas Vitales Periodo de información 2012.

Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB(2007). The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 35(3):170-8.

Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts D.N, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K (2008). Reproducibility and Accuracy of the ICDAS-II for Detection of Occlusal Caries in vitro. *Caries Res*; 42:79–87

Koning K (1990). Change in the prevalence of dental caries: how much can be contributed to change in diet? Discussion paper. *Caries Res*: 24:16-8.

Leong PM, Gussy MG, Barrow S-YL, de Silva-Sanigorski A, Waters E (2013). A systematic review of risk factors during first year of life for early childhood caries. *Int J Paediatr Dent*; 23(4):235–50.

Marinho VCC (2009). Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent*; 10(3):183–91.

Maupomé G, Clark DC, Levy SM, Berkowitz J (2001). Patterns of dental caries following the cessation of water fluoridation. *Community Dent Oral Epidemiol*; 29(1):37–47.

Mc Donagh MS, Whiting PF, Wilson PM, y cols (2000). A systematic review of public water fluoridation. *York: York: NHS Centre for Reviews and Dissemination.*

Ministerio de Salud, Departamento de Salud Bucal, DIPRECE (2008). Norma de uso de fluoruros en la prevención odontológica. Santiago: *Gobierno de Chile. Ministerio de Salud.*

Ministerio de Salud (2010). Estrategia nacional de salud para el cumplimiento de los objetivos sanitarios de la década 2011- 2020. Gobierno de Chile

Ministerio de Salud (2010). Diagnóstico de situación de salud bucal. Gobierno de Chile

Murray J, Rugg-Gunn A, Jenkins G (1991). Fluorides in caries prevention. Oxford: *Butterworth-Heinemann Ltd.*

Oakes JM, Kaufman J (2006). Measuring health Inequalities. In: *Methods in Social Epidemiology*. Jossey-Bass; 1 edition; page 504.

Organization, World Health (1994). WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. Fluoride and Oral Health. Geneva: *WHO Technical Report Series* N°846.

Orion Research (1982). Handbook of Electrode Technology *Orion Research*. USA

Paraje G, Vásquez F (2012). Health equity in an unequal country: the use of medical services in Chile. *International Journal for Equity in Health*, 11:81, páginas 1-16

Perera I, Ekanayake L (2010) Conventional Versus Asset Approaches: Comparative Appraisal of Socioeconomic Indicators for Oral Health Research Among Adolescents in a Developing Country. *Asia-Pacific Journal of Public Health* 22(4) 407 –414.

Peres MA, Antunes JL, Peres KG (2006). Is water fluoridation effective in reducing inequalities in dental caries distribution in developing countries? *Recent findings from Brazil*. *Soz Präventivmed*; 51(5):302-10.

(a) Petersen, PE (2003). Continuous improvement of oral health in the 21 st century-the approach of the WHO Global Oral Programme. *The World Health Report*. Geneva: World Health Organization.

(b) Petersen PE, Kwan S (2010) Oral health: equity and social determinants. World Health Organization.

Pizzo G, Piscopo MR, Pizzo I, Giuliana G (2007). Community water fluoridation and caries prevention: a critical review. *Clin Oral Investig*; 11(3):189–93.

Restrepo H, Málaga H. (2001). Inequidades en Salud: Como estudiarlas. En: Restrepo H., Málaga H, Promoción de la salud: Cómo construir vida saludable. 1ª Edición. *Editorial Médica Panamericana*.

Rugg-Gunn AJ, Do L (2012). Effectiveness of water fluoridation in caries prevention. *Community Dent Oral Epidemiol*, 40 Suppl 2(4):55–64.

Sabbah W, Tsakos G, Chandola T., Sheiman A., Watt RG (2007). Social gradient in oral and general health. *J Dent Res*: Oct; 86(10):992-6.

Sampaio FC, Nazmul Hossain ANM, Von der Fehr FR, Arneberg P (2000). Dental caries and sugar intake of children from rural areas with different water fluoride levels in Paraba, Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol*; 28: 307–13.

Seppä L, Kärkkäinen S, Hausen H (2000). Caries in the primary dentition, after discontinuation of water fluoridation, among children receiving comprehensive dental care. *Community Dent Oral Epidemiol*; 28(4):281–8.

Shoaib L, Deery C, Ricketts DN, Nugent ZJ. (2009) Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. *Caries Res.*; 43(6):442-8.

Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, Stewart JF (1996). Influence of exposure to fluoridated water on socioeconomic inequalities in children's caries experience. *Community Dent Oral Epidemiol*: 24; 89-100.

Solar O, Irwin A (2010). A Conceptual Framework For Action on the Social Determinants of Health. Ginebra.

Soto L., Tapia R, Jara G, Rodríguez G, Urbina T (2007). Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Adolescente de 12 años y Evaluación del Grado de Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de Salud Bucal 2000-2010. Santiago: Facultad de Odontología. *Ediciones Universidad Mayor*. Serie de documentos técnicos.

Spencer A.J, Armfield J.M, Slade G.D (2008) Exposure to water fluoridation and caries increment. *Community Dental Health* 25, 12-22

(a) Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) (2007). Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable. Cap.4 Métodos de Ensayo para Parámetros Tipo II. (Elementos o sustancias químicas de importancia para la salud) Página 57- Versión 2007.

(b) Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) (2015). Valores promedios informados para el parámetro flúor por los servicios de agua potable del país. <http://www.siss.gob.cl/577/w3-propertyvalue-3525.html> (fecha de acceso: 06-07-2015)

Tiano A, Moimaz S, Saliba O, Saliba N (2009) Dental caries prevalence in children up to 36 months of age attending daycare centers in municipalities with different wáter fluoride content. *J Appl Oral Sci*;17(1):39-44

Urbina T, Caro J.C, Vicent M. (1996); (1997); (1999) Caries Dentaria y Fluorosis en niños de 6 a 8 y 12 años. Santiago: Ministerio de Salud. Chile

Watt R, Sheiham A (1999) Inequalities in oral health: a review of the evidence and recommendations for action. *Br Dent J*;187(1):6-12.

(a) Whitehead M (1990). Equidad en Salud. Traducciones, N° 9.HDP/HDD, OPS,

Washington D.C (<http://www.who.dk/hs/concepts.pdf>).

(b) Whitehead M, Dahlgren G. (2006) Concepts and principles for tackling social inequities in health: Levelling up Part 1. *WHO Regional Office for Europe*. Denmark (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/74737/E89383.pdf)

9. ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO DIRIGIDO A LOS PADRES O TUTORES DE LOS ADOLESCENTES (edición Julio 2014)

Proyecto de investigación: “Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada”

Este estudio es dirigido por la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ubicada en Sergio Livingstone 943, de la comuna de Independencia en Santiago. El objetivo es establecer diferencias en la inequidad de la distribución de lesiones de caries dental en poblaciones de 12 años de edad entre una comunidad con agua fluorurada y otra comunidad sin flúor en el agua. En este estudio podrán participar todos los adolescentes de 12 años de edad seleccionados en la muestra. La participación de su hijo (a) permitirá conocer mejor los efectos de los fluoruros en el agua potable en la población de nuestro país. La participación es totalmente voluntaria, no se recibe dinero por participación y una vez aceptada la inclusión en el estudio se puede retractar y retirar sin consecuencia absoluta. Los riesgos de la participación, dado los procedimientos, son muy bajos y se pueden controlar. Quienes participen del estudio serán examinados en el colegio y se le solicitará una muestra de orina (para lo cual se le entregarán todos los insumos necesarios, así como también las instrucciones pertinentes y cuidado de tu privacidad). Se realizarán algunas preguntas para determinar aspectos relacionados con el nivel socioeconómico. La información recolectada no estará identificada, por lo tanto será información anónima y los resultados serán utilizados estrictamente para el cumplimiento del objetivo del estudio. Si presentas problemas de salud bucal recibirás un informe y recomendaciones para resolver los posibles problemas. Se te enseñará cómo cuidar mejor de tu salud bucal. Cualquier consulta del proyecto por favor contactar a Dr. Rodrigo Cabello Ibacache (rcabello@odontología.uchile.cl) al teléfono 2- 9781742. Este trabajo ha sido aprobado por el comité de ética de la Facultad de Odontología de la

Universidad de Chile que es presidido por la Dra. María Angélica Torres (vrodrigu@odontología.uchile.cl). Este documento ha sido editado en Julio 2014.

Yo.....
estoy dispuesto a que mi hijo(a) o pupilo(a)pueda participar en el estudio. He leído la información descrita y mis preguntas acerca del estudio han sido respondidas satisfactoriamente. Al firmar esta copia, indico que tengo un entendimiento claro del proyecto.

Firma.....

Al representante del sujeto de investigación he entregado información sobre el estudio, y en mi opinión esta información es precisa y suficiente para que el sujeto entienda completamente la naturaleza, los riesgos y beneficios del estudio, y los derechos que tiene en tanto sujeto de investigación. No ha existido coerción ni ha actuado bajo influencia alguna.

Nombre del Investigador que toma el CI: _____

Firma: _____ Fecha: _____

Nombre del Investigador Principal: _____

Firma _____ Fecha: _____

Nombre del Director Del Establecimiento: _____

Firma: _____ Fecha: _____

ANEXO 2



Version 18-julio-2014

ASENTIMIENTO INFORMADO DIRIGIDO A LOS ADOLESCENTES DE 12 AÑOS (Edición Julio 2014)

Proyecto de investigación: "Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada"

Este estudio es de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ubicada en Sergio Livingstone 943, de la comuna de Independencia en Santiago. El objetivo es establecer diferencias en la inequidad de la distribución de lesiones de caries dental en los adolescentes de 12 años de edad entre una comunidad con agua fluorurada y otra comunidad sin flúor en el agua. En este estudio podrán participar todos los adolescentes de 12 años de edad seleccionados que sus padres o tutores hayan autorizado su participación. Tú participación permitirá conocer mejor los efectos del flúor en el agua potable en nuestro país. Tú participación es totalmente voluntaria, no se recibe dinero por participación y una vez que aceptas te puedes retractar y retirar sin consecuencia absoluta. Los riesgos de la participación, dado los que haremos, son muy bajos y se pueden controlar. Quienes participen del estudio serán examinados en el colegio y se le solicitará una muestra de orina (para lo cual se le entregaran todos los insumos necesarios, así como también las instrucciones pertinentes y cuidado de tu privacidad). Se realizarán algunas preguntas para determinar aspectos relacionados con el nivel socioeconómico. La información recolectada no estará identificada, por lo tanto será información anónima y los resultados serán utilizados estrictamente para el cumplimiento del objetivo del estudio. Si presentas problemas de salud bucal recibirás un informe y recomendaciones para resolver los posibles problemas. Se te enseñará como cuidar mejor de tu salud bucal. Cualquier consulta del proyecto por favor contactar a Dr. Rodrigo Cabello Ibacache (rcabello@odontologia.uchile.cl) al teléfono 2- 9781742. Este trabajo ha sido aprobado por el comité de ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile que es presidido por la Dra. María Angélica Torres (vrodrigu@odontologia.uchile.cl). Este documento ha sido editado en Julio 2014.

Yo estoy dispuesto a participar en el estudio. He leído la información descrita y mis preguntas acerca del estudio han sido respondidas satisfactoriamente. Al firmar esta copia, indico que tengo un entendimiento claro del proyecto.

Firma

.....

Nombre del Investigador que toma el CI	Firma	Fecha
--	-------	-------

Nombre del Investigador Principal	Firma	Fecha
-----------------------------------	-------	-------

Nombre del Director Del Establecimiento	Firma	Fecha
---	-------	-------



ANEXO 3



Ed 27/08/2014

ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Dra. MA.Torres Pdte./ Srta. K. Lagos Secr/ Dr. E.Rodriguez/ Dra. X.Lee / Dra. B.Urzúa/ Srta. A.Herrera/ /Srta. MlCornejo

ACTA N°:3

1. Acta De Aprobación De Protocolo De Estudio N° 2014/06
2. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

Dra. M^a Angélica Torres V
Presidente CEC

Srta. Karin Lagos
Secretaria CEC

Dr. Eduardo Rodríguez Y.
Miembro permanente del CEC

Dra. Blanca Urzúa
Miembro permanente del CEC

Srta. Ma. Isabel Cornejo
Miembro permanente del CEC

Dra. Ximena Lee .
Miembro permanente del CEC

Srta. Andrea Herrera
Miembro permanente del CEC

3. **Fecha d Aprobación:** 07/08/2014
4. **Titulo completo del proyecto:** "Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada". Proyecto FIOUCh 2013Versión 18/07/2014
5. **Investigador responsable:** Dr. Rodrigo Cabello Ibacache
6. **Institución Patrocinante:** Facultad de Odontología. U. de Chile.
7. **Documentación Revisada:**
 - Formulario de Proyecto FIOUCh 2013: "Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada". Versión 18/07/2014
 - Consentimiento Informado (CI) para padres y/o tutores VERSION DEL 18/07/2014, del Proyecto "Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada". Versión 18/07/2014
 - Asentimiento Informado (CI) para adolescentes VERSION DEL 18/07/2014, del Proyecto "Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años

de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada”.
Versión 18/07/2014

- Currículo del investigador responsable: Dr. Rodrigo Cabello Ibacache
- Nómina de los coinvestigadores y colaboradores directos de la investigación: Dr. Gonzalo Rodríguez Martínez (IA) e Ismael Yévenes López (CoI)

□

7.- Carácter de la población:

La población de estudio está constituida por los adolescentes de 12 años de edad que habitan en las comunas de Concepción en la Región del Biobío (comunidad sin fluoruración artificial en el agua potable) y los adolescentes de 12 años de edad que habitan en la comuna de Valparaíso en la Región de Valparaíso (comunidad con fluoruración artificial en el agua potable).

Dado que en Chile existe una alta cobertura de la enseñanza escolar básica, se analizará una muestra de 280 individuos que asisten a los colegios en la cada una de las comunas de Concepción y de Valparaíso. Muestra total de 560 individuos.

8.- Fundamentación de la aprobación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que la prevalencia de caries ha disminuido en el tiempo entre los niños de la mayoría de los países industrializados (Peterson, 2003), cambio que puede ser atribuido al aumento del uso de fluoruros, mejoras en la higiene oral y una disminución en la frecuencia del consumo de azúcares (Koning, 1990). La caries dental es una enfermedad infecciosa crónica y multifactorial. Los niños muestran un elevado número de dientes afectados, cuyas lesiones no son tratadas y en nuestro país, la caries dental tiene el carácter de epidemia. Además, otros estudios realizados en Chile han mostrado significativas diferencias en las prevalencias de Caries entre individuos de distinta condición urbano rural y entre los diversos niveles socioeconómicos. Dada la inequidad de la distribución de caries en la población de 12 años de Chile, que afecta principalmente a aquellos individuos de nivel socioeconómico más bajo, este estudio pretende elucidar la influencia de la fluoruración del agua en la distribución de la caries dental en niños de 12 años de edad de comunidades con agua fluorurada y comunidades sin agua fluorurada, presentando así un precedente concreto del efecto de esta política sanitaria y decidir sobre si es recomendable los individuos de nivel socioeconómico más bajo, este estudio pretende elucidar la influencia de la fluoruración del agua potable, como es la Región del Biobío. El diseño de esta investigación se ajusta a las normas de Investigación en Seres Humanos, los antecedentes curriculares del Investigador Principal garantizan la ejecución de este proyecto dentro de los marcos éticamente aceptables. Se garantiza el derecho a la privacidad y al anonimato de los sujetos de investigación y la razón riesgo/beneficio fue estimada aceptable. Se han presentado formularios de Consentimiento informado para tutores y Asentimiento que cumplen con los requisitos exigidos.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Aprueba por unanimidad de sus miembros el estudio: "Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorurada y otra sin agua fluorurada". Proyecto FIOUCh 2013 Versión 18/07/2014; bajo la conducción del Dr. Rodrigo Cabello Ibacache del Depto. Odontología Restauradora de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

El Dr. Rodrigo Cabello ha asumido el compromiso de enviar a este Comité las respectivas cartas de compromiso de los Directores de los Colegios reclutados en cada comuna en el estudio, así como los documentos correspondientes a la encuesta a realizar en los estudiantes. El Comité recabará información a partir de los tres meses venideros para determinar si los documentos faltantes han sido enviados para su evaluación.

Una vez finalizado el estudio el comité deberá ser informado de los resultados mediante carta formal o envío electrónico del informe final. Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si lo considera necesario y el investigador deberá, bajo mutuo acuerdo, presentar los antecedentes solicitados.



Dra. María Angélica Torres V.
Presidenta CEC-Fouch

C/C.
Investigador Principal.
Secretaría C.E.C.



ANEXO 4

CARTA DE APROBACIÓN DE COMITÉ DE BIOSEGURIDAD



Comité Institucional de Bioseguridad
Administración Conjunta Campus Norte
FDO N°47

Santiago, 11 de Agosto de 2014.

C E R T I F I C A D O

El Comité Institucional de Bioseguridad (CIB) ha analizado el Proyecto de Investigación PRI-ODO 2014, titulado **“Inequidad de la distribución de caries dental en poblaciones de 12 años de edad de una comunidad con agua fluorada y otra sin agua fluorada”**. El Investigador Responsable de este proyecto es el Prof. Rodrigo Cabello Ibacache, Académico del Departamento de Odontología Restauradora.

Los análisis de medición de flúor en muestras de orina provenientes de los voluntarios se realizarán en el laboratorio de NanoBiomateriales de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

El CIB certifica que la Clínica y la Facultad mencionada anteriormente, cuenta con las facilidades para el manejo y desecho del material biológico y químico a utilizar en el proyecto de acuerdo al Manual de Bioseguridad, Conicyt 2008. Además, el investigador se compromete a velar por el cumplimiento de las normas de bioseguridad, durante el desarrollo del proyecto.

Se extiende el presente certificado a solicitud del Prof. Cabello para ser presentado a la Dirección de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Dr. Mario Chiong
Secretario

Dra. Carla Lozano M.
Presidenta

Facultad de Odontología. Sergio Livingstone P. 943, Independencia, Fono 29781793-29781832, Fax: 29781748, Santiago.

<http://odontologia.uchile.cl>

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Sergio Livingstone P. 1007, Independencia, Fono 29781793 Fax: 29781748, Santiago. <http://www.quimica.uchile.cl/>

ANEXO 5

Cuestionario Nivel Socio Económico

Estimado apoderado:

Con el objetivo de conocer características sociales y económicas importantes para los resultados de este estudio, le pedimos por favor responder el siguiente cuestionario.

Aclaremos que las respuestas que usted nos entregue serán de carácter confidencial y que no serán utilizadas para cualquier otra finalidad que no sea la de cumplir con los objetivos del presente estudio.

Muchas gracias.

Preguntas

- 1) Fecha de nacimiento:

- 2) Sexo:

- 3) ¿Cuál fue el último nivel aprobado por el padre o la madre del niño(a) en la escuela? (Marque con una x según corresponda):

Nivel de estudios	Padre	Madre
Sin estudios		
Básica o Primaria Incompleta		
Básica o Primaria Completa		
Media o Secundaria Incompleta		
Media o Secundaria Completa		
Nivel Técnico incompleto		
Universitario incompleto o Técnico Completo		

Universitario Completo		
Postgrado		
Lo ignora		

4) Lugar de nacimiento o Región de procedencia:

5) Tiempo residiendo en la ciudad:

6) Ocupación:

7) Su núcleo familiar tiene en funcionamiento (responder SI/NO)

a) vehículo (automóvil o similar)

b) lavadora automática

c) refrigerador

d) calefont

e) teléfono fijo

f) conexión a TV cable/TV satelital/digital

g) computadores en uso y funcionamiento (PC o notebook)

h) conexión a internet

8) ¿Cuál es el rango aproximado de ingresos mensuales que percibe el hogar en su conjunto:

a) \$215.000 o menos

b) \$215.001 a 350.000

c) \$350.001 a 560.000

d) \$560.001 a 1.000.000

e) Más de un millón

9) ¿Cuántas personas viven en su hogar?

ANEXO 6

Protocolo para la inspección visual de las superficies dentarias.

Con el fin de utilizar los criterios ICDAS en la práctica clínica las siguientes condiciones son esenciales para permitir a los examinadores evaluar cada uno de los códigos de caries con precisión:



- Pídale al paciente que retire de su boca las prótesis removibles, en caso de que fuese portador de prótesis.
- Iluminación del campo operatorio
- Remueva la placa bacteriana de las superficies lisas y oclusales por medio de un cepillo dental y lave la zona con jeringa triple.



- Remueva las manchas superficiales y el cálculo dental de las superficies dentarias



- Para controlar la humedad:
 1. Ubique rollos de algodón en los carrillos
 2. Aplique aire para remover el exceso de saliva.



Hacer examen visual de la superficie húmeda:

1. Inicie desde el cuadrante superior derecho del paciente.
2. Prosiga con la orientación de las manecillas del reloj.
3. Inicialmente el examen visual se realiza con las superficies húmedas.



- Secar con jeringa triple por 5 segundos para realizar el examen visual y utilice una sonda para inspeccionar suavemente la pérdida de integridad estructural del esmalte y la dentina

ANEXO 7

Ficha Clínica

FIOUCH 13-016

Fecha	Folio	Examinador

Nombre	Sexo	Fecha de Nacimiento	Edad

Grupo Étnico	Establecimiento	Peso

Examen Dentario

Superficie	Superior Derecha													Superior Izquierda			
	18	17	16	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65	26	27	28	
M																	
O																	
B																	
D																	
P																	
☀																	

Superficie	Inferior Derecha													Inferior Izquierda			
	48	47	46	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75	36	37	38	
M																	
O																	
B																	
D																	
L																	
☀																	

Códigos (Se debe usar código de dos dígitos)

Código de restauración y sellante		Código de caries de esmalte y dentina		Código de diente ausente	
0	No restaurado ni sellado	0	Superficie dentaria sana	97	Diente extraído por caries
1	Sellante parcial	1	Cambio visual Inicial de esmalte	98	Diente ausente por otras razones
2	Sellante total	2	Cambio visual distintivo en esmalte	99	Diente sin erupcionar
3	Restauración diente teñida	3	Pérdida de esmalte sin dentina visible		
4	Restauración de amalgama	4	Sombra subyacente desde dentina no cavitada		
5	Corona de acero	5	Cavidad distintiva con dentina expuesta		
6	Porcelana, oro, corona PFM o carilla	6	Extensa cavidad con dentina expuesta		
7	Restauración desalojada				
8	Restauración temporal				

Observaciones: