



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLÓGÍA RESTAURADORA  
ÁREA DE CARIOLOGÍA**

**“PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE CARIES Y SU ASOCIACIÓN  
CON EL ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS ESCOLARES DEL  
ÁREA NORTE DE LA REGIÓN METROPOLITANA”**

**Francesca Daniela Cruz Ferrari**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Dr. Gonzalo Rodríguez**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Dr. Rodrigo Cabello**

**Dra. Simone Faleiros**

**Adscrito a Proyecto FONIS SA15I20015**

**Santiago – Chile 2017**





**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLÓGÍA RESTAURADORA  
ÁREA DE CARIOLOGÍA**

**“PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE CARIES Y SU ASOCIACIÓN  
CON EL ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS ESCOLARES DEL  
ÁREA NORTE DE LA REGIÓN METROPOLITANA”**

**Francesca Daniela Cruz Ferrari**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Dr. Gonzalo Rodríguez**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Dr. Rodrigo Cabello**

**Dra. Simone Faleiros**

**Adscrito a Proyecto FONIS SA15I20015**

**Santiago – Chile 2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a mi tutor Dr. Gonzalo Rodríguez por toda su ayuda y buena disposición para el desarrollo de esta tesis, al Dr. Rodrigo Cabello por toda su colaboración y en general a todos los que participaron del proyecto.*

*A mis papás, Damaris y Eliseo por su inmenso apoyo y comprensión en mi vida.*

*A mi hermana Naty, por todo su apoyo y amistad.*

*En especial a Ignacio, por su fiel compañía y apoyo incondicional y a mi pequeño hijo Alonso, por darme tantas alegrías.*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
<u>Caries dental</u>	
Prevalencia y Severidad de caries a nivel mundial.....	8
Prevalencia y Severidad de caries en Chile.....	9
Prevalencia y Severidad de caries en niños de 6 a 8 años.....	10
Definición y etiología de la caries dental.....	11
Consecuencias de la caries en los escolares.....	13
Índices de detección de caries.....	14
Escolares de 6 años como edad priorizada en Salud Bucal.....	16
<u>Estado Nutricional</u>	
Definición de Estado Nutricional.....	16
Situación nutricional en el mundo y en nuestro país.....	18
Definición de Malnutrición.....	20
Consecuencias de la malnutrición en los escolares.....	21
Planteamiento del problema.....	22
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>24</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
Objetivo general.....	24
Objetivos específicos.....	24
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
Tipo de estudio.....	25
Universo de estudio.....	25
Criterios de Inclusión.....	25

Criterios de Exclusión.....	26
Selección de la muestra.....	26
Procedimientos de recolección y registro de la información.....	27
Examen clínico dentario.....	27
Examen Nutricional.....	28
Variables.....	28
Plan de Análisis Estadístico.....	31
Consideraciones Éticas y Otros.....	31
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
Prevalencia de caries.....	33
Severidad de caries.....	34
Estado Nutricional.....	37
Asociación entre lesiones de caries y Estado Nutricional.....	38
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## RESUMEN

**Antecedentes:** Entre las enfermedades crónicas no transmisibles se encuentra la caries dental, enfermedad de alta prevalencia en Chile y en el mundo, mientras que la malnutrición por exceso también es de alta prevalencia, representada por más de la mitad de los escolares de 1° básico en nuestro país. Ambas patologías son de gran preocupación en salud pública y de origen multifactorial, por lo que comparten un factor de riesgo en común: la alimentación. Por lo tanto, en este estudio se pretende asociar el estado nutricional con la prevalencia y severidad de caries en escolares de 1° a 3° básico que asisten a colegios municipalizados del área norte de la Región Metropolitana (RM).

**Materiales y Métodos:** El presente estudio es descriptivo de corte transversal con componente analítico. El universo está comprendido por todos los niños escolares de 1° a 3° básico que se encuentran inscritos en colegios municipales del área Norte de la RM. El tamaño de muestra fue de 633 niños. El examen clínico fue realizado en ambiente escolar por 2 odontólogos previamente calibrados y capacitados. El examen dentario fue realizado con criterios de detección ICDASII y para el examen del estado nutricional se midió y pesó a los niños. Para determinar prevalencia y severidad de caries se consideraron criterios ICDASII 2-6 e ICDASII 5-6. Para obtener el estado nutricional se calculó el IMC y luego se comparó con tablas IMC/Edad de la Organización Mundial de la Salud.

**Resultados.** La prevalencia total de caries según criterios ICDASII 5-6 fue de 64,61% y según criterios ICDASII 2-6 fue de 84,68%. Bajo criterios ICDASII 5-6, se obtuvo un COPD de 0,18, y un ceod de 2,34. Bajo criterios ICDASII 2-6, se obtuvo un COPD de 3,49 y un ceod de 4,6. La malnutrición por exceso fue de 42,38%, la malnutrición por déficit fue de 2,94%, los normopesos fueron el 54,66% de la muestra. Se encontró una asociación inversa entre la severidad de caries bajo criterios ICDASII 2-6 y el estado nutricional.

**Conclusiones:** Existe una asociación inversa entre la severidad de caries según criterios ICDASII 2-6 y el estado nutricional de los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la RM. No existe asociación entre la prevalencia de caries y el estado nutricional de los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la RM.

## ANTECEDENTES

### Caries dental

#### **Prevalencia y Severidad de caries a nivel mundial**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la caries dental es una enfermedad de alta prevalencia en las poblaciones de diversos países, afectando del 60% al 90% de los escolares y casi el 100% de los adultos (Petersen, 2003). En los países industrializados afecta a más de la mitad de la población y, debido a que el proceso es acumulativo, el número de personas afectadas se incrementa a medida que aumenta la edad (Petersen y cols., 2005; mencionado por Moncada y Urzúa, 2008). Además, es la enfermedad bucodental más prevalente en varios países asiáticos y latinoamericanos, mientras que parece ser menos común y menos grave en la mayoría de los países africanos (Petersen, 2003).

La OMS cumple un rol de vigilancia epidemiológica de caries dental a nivel mundial, por lo que en el año 2003 evaluó la prevalencia y severidad de caries a nivel mundial en niños de 12 años, puesto que corresponde a la edad internacional de vigilancia epidemiológica de caries. La severidad de caries medida a través del COPD (Cariados, Obturados y Perdidos) en dentición permanente de niños de 12 años en las seis regiones de la OMS se muestra en la Figura 1. En este mapa de caries global se evidencia que el nivel de enfermedad es alto en las Américas pero relativamente bajo en África. No obstante, se debe tomar en cuenta que al interior de los países hay diferencias importantes en términos de prevalencia, tanto entre regiones y ciudades, como entre los diferentes niveles socio-económicos (Petersen, 2003).



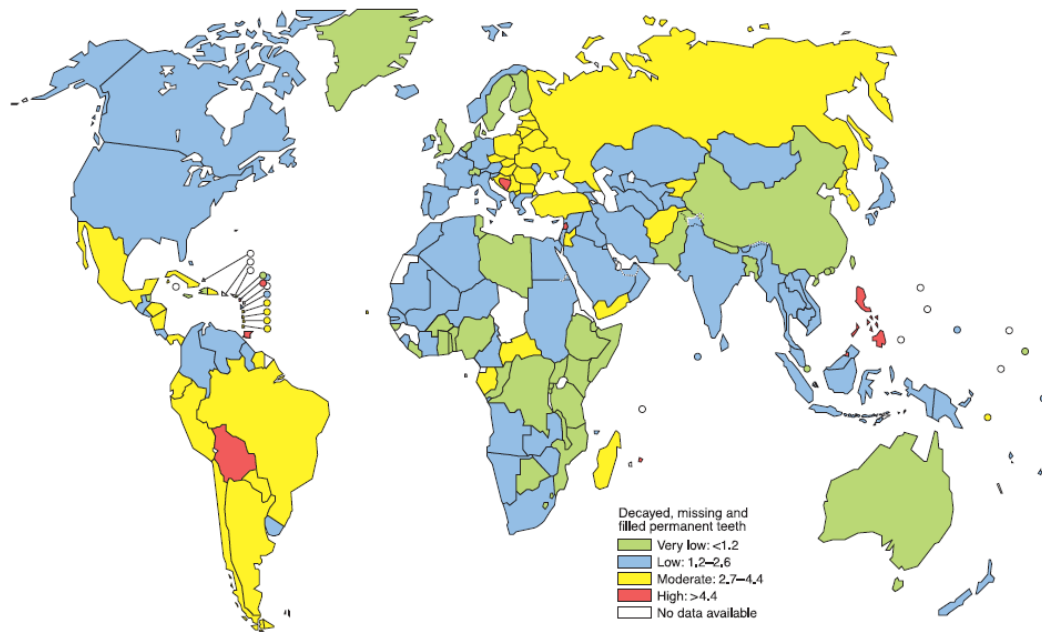


Figura 1. Severidad caries mundial a los 12 años, año 2003.

A la luz de las condiciones de vida cambiantes, se espera que la incidencia de caries dental aumente en muchos países en desarrollo de África, en particular como resultado de un creciente consumo de azúcares y la exposición inadecuada a los fluoruros. Por otra parte, se observa una disminución de caries en muchos países desarrollados, el cual corresponde al resultado de medidas de salud pública, junto con el cambio de las condiciones de vida, y mejoramiento de las prácticas de autocuidado (Petersen, 2003; Kassebaum, 2015).

### **Prevalencia y Severidad de caries en Chile**

Según estudios del Ministerio de Salud (MINSAL) durante el año 2007, la prevalencia de caries en nuestro país aumenta sostenidamente con la edad, correspondiente a un 16,8% a los 2 años, un 49,6% a los 4 años, un 70,4% a los 6 años, hasta casi el 100% en la población adulta. La severidad de la caries dental en Chile medida a través del número de dientes afectados por caries también aumenta con la edad. La severidad de caries en dentición primaria medida a través del ceod en el año 2007 corresponde a 0,5 a los 2 años, 2,3 a los 4 años y

3,7 a los 6 años. La severidad de caries en dentición permanente medida a través del índice COPD en ese mismo año es de 0,16 a los 6 años, 1,9 a los 12 años, 13,3 en los adultos de 35 a 44 años y 19,7 en los adultos de 65 a 74 años. Si analizamos la severidad por componente, en la edad infantil el daño está dado por el componente cariado en su mayoría ya que casi no se encuentran piezas perdidas u obturadas. En cambio, en la edad adulta el daño por caries se atribuye más al componente perdido (MINSAL, 2010).

Al comparar la severidad de caries de Chile con la de otros países a través de la edad de vigilancia epidemiológica internacional, los 12 años, nuestro país con un COPD de 1,9 en el año 2007, queda clasificado como un país de baja severidad, según estándares OMS que recomienda que el COPD sea inferior a 3 en niños de 12 años. Si comparamos a Chile con algunos países europeos el indicador observado es mayor que en Dinamarca (0,8), Gran Bretaña (0,7), y España (1,1), con respecto a América Latina es menor que el observado en Brasil (2,8) y México (2) y superior al observado en El Salvador (1,4) (mencionado por Soto y cols., 2007a).

### **Prevalencia y severidad de caries en niños de 6 a 8 años**

Un estudio nacional llevado a cabo por Urbina y cols. entre los años 1996 y 1999 encontró una prevalencia de caries de un 84,7% en los niños de 6 a 8 años. Al comparar estos resultados con el estudio nacional de Soto y cols. del año 2007 se encuentra una prevalencia de caries de un 70,4% en los niños de 6 años, por lo que hay una mejoría en la prevalencia de caries en el tiempo a esa edad (Soto y cols., 2007b).

En cuanto a la severidad de caries en los niños de 6 a 8 años en el estudio de 1996 a 1999 se encuentra que el COPD es de 0,85 y el ceod es de 4,02, mientras que en el año 2007 en los niños de 6 años se observa un índice COPD de 0,16 y ceod de 3,71, por lo que se aprecia una disminución en la severidad de la caries en los niños de 6 años (Soto y cols., 2007b).

En el estudio nacional del año 2007 se estudió la severidad de caries en los niños de 6 años por componente, donde el índice COPD es de 0,16 y se desglosa en 0,08 piezas cariadas, 0,07 piezas obturadas y 0,001 piezas con extracciones por caries, mientras que el índice ceod tiene un valor de 3,71 y se desglosa en 1,95 piezas cariadas, 1,52 piezas obturadas y 0,24 piezas con extracciones por caries (Soto y cols., 2007b).

### **Definición y etiología de la caries dental**

La caries dental se considera dentro del grupo de enfermedades comunes que son complejas o multifactoriales desde una perspectiva de causalidad, de manera similar a otras enfermedades como cáncer, diabetes o enfermedades cardíacas. En las enfermedades complejas no es sólo uno el mecanismo causal, sino que ellas se explican por distintos mecanismos, como la acción de varios genes, factores ambientales, culturales, sociales y locales (Saunders y Meyerowitz, 2005).

La enfermedad de caries es un proceso dinámico que se presenta en el diente en contacto directo con el biofilm microbiológico oral o placa bacteriana; un desbalance en el equilibrio fisiológico entre los tejidos mineralizados del diente y el biofilm debido a la baja del pH provocada por la metabolización de los azúcares fermentables presentes en él, resulta en una desmineralización progresiva y localizada que es clínicamente detectable: la lesión de caries (Fejerskov y Kidd, 2003). Desde el punto de vista de la ecología microbiana, la caries dental es considerada actualmente una enfermedad polimicrobiana cuya naturaleza es una disbiosis y no una infección ya que los patógenos se pueden encontrar comúnmente en estado de salud (Simón-Soro y Mira, 2015).

El desarrollo de la lesión de caries está determinado por el balance entre factores protectores y factores patológicos. Si los factores protectores predominan la lesión de caries se detiene o se revierte por un aumento en la remineralización y si los factores patológicos predominan la lesión de caries progresa por un aumento en la desmineralización (Featherstone, 2004). En condiciones de salud, los procesos de desmineralización y remineralización se encuentran en equilibrio y no existe una pérdida neta de mineral. Este equilibrio puede romperse por múltiples razones,

como la presencia de carbohidratos fermentables, generando pérdida mineral, lo que puede cambiar la macroestructura del diente generando una lesión de caries (Fontana y cols., 2010).

La caries al ser una enfermedad de etiología multifactorial tiene múltiples factores de riesgo. Dentro de los factores de riesgo de caries se han identificado aquellos relacionados a la placa dental, saliva, dieta, también factores sociales, culturales, económicos y de susceptibilidad individual (Fejerskov, 1997). Así como se incluyen factores físicos, biológicos, ambientales, conductuales y relacionados al estilo de vida como un alto número de bacterias cariogénicas, inadecuado flujo salival, exposición insuficiente de fluoruros, higiene oral deficiente, métodos inapropiados de alimentación a los infantes y pobreza (Selwitz y cols, 2007).

El reconocimiento del enfoque de determinantes sociales de la salud en los últimos años ha incorporado el entorno social tanto en la determinación del estado de salud oral de la población como en la respuesta en términos de intervenciones sanitarias, en lugar de enfocarse sólo en cambios del comportamiento individual (Watt, 2002; Watt y cols., 2015).

Para explicar la etiología de la caries en niños Fisher-Owens y cols. diseñaron un modelo conceptual multinivel, donde en el centro se ubica la salud oral del niño representada por la clásica tríada de factores primarios que producen la caries (huésped, microflora y dieta). Alrededor de la salud oral hay otros 3 factores que la afectan desde un nivel individual, familiar y comunitario. El modelo incorpora los determinantes sociales dentro de los factores causales, los cuales corresponden a: factores genéticos y biológicos, ambiente social, ambiente físico, hábitos en salud y cuidados médicos y odontológicos. Además le agrega el factor del tiempo, reconociendo que la salud oral de los niños es dinámica y la caries evoluciona de distinta forma en el tiempo (Ver Figura 2) (Fisher-Owens y cols., 2007).

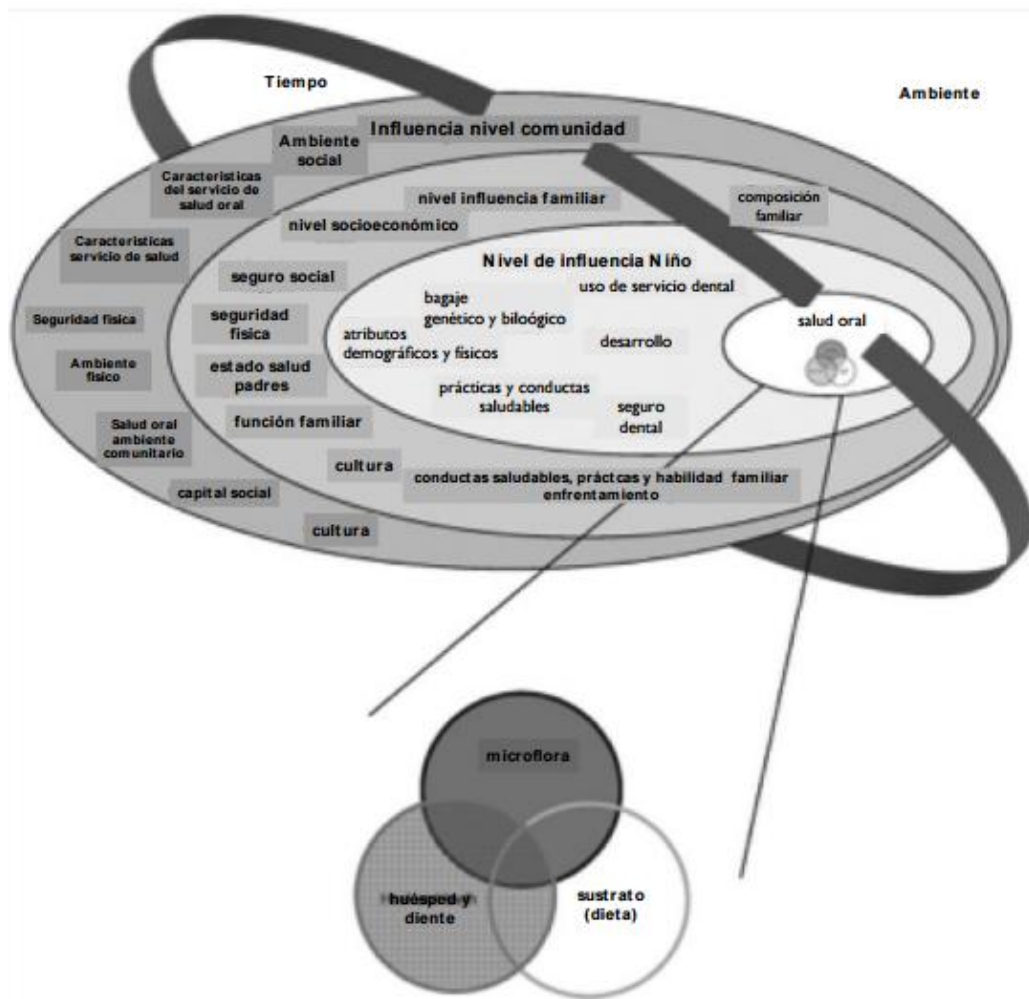


Figura 2. Modelo conceptual multinivel de caries y salud oral en niños. Fisher-Owens y cols, 2007

### Consecuencias de la caries en los escolares

A pesar de una baja mortalidad asociada a enfermedades dentales, éstas tienen un impacto considerable sobre la autoestima, habilidad de comer, nutrición y salud en la infancia. Los dientes son importantes para permitir el consumo de una variada dieta y preparación de los alimentos para la digestión. En la sociedad moderna, el papel más importante de los dientes es mejorar la apariencia facial, la cual es muy relevante la integración del individuo en la sociedad. Los dientes también desempeñan un papel notable en la expresión y comunicación. Alrededor del mundo, los niños han reportado con frecuencia

aprehensión al conocer a otros debido a la apariencia de sus dientes o que otros hacen bromas sobre sus dientes (Moynihan y Petersen, 2004).

La caries severa, entendiéndose ésta como una caries que ha generado gran destrucción dentaria, influye en la calidad de vida del niño: experimentan dolor, incomodidad, infecciones agudas y crónicas, alteraciones para comer y dormir, como también más riesgo de hospitalizaciones, costos altos de tratamiento y ausentismo escolar con la consecuencia de que disminuye su capacidad de aprender (Sheiham, 2005).

La caries dental también da lugar a la pérdida de dientes, lo cual está asociado a un consumo reducido de frutas, vegetales y polisacáridos sin almidón, y a una baja concentración plasmática de vitamina C, por lo tanto la pérdida de dientes puede llevar a no cumplir las metas nutricionales. Además, la pérdida de dientes se ha asociado con la falta de disfrute de los alimentos y la falta de confianza al socializar (Moynihan y Petersen, 2004).

### **Índices de detección de caries**

El índice epidemiológico para describir la historia de caries que ha propuesto la OMS tradicionalmente es el índice COPD (Fisher, 2012). El COPD fue desarrollado por Klein, Palmer y Knutson en 1938 y registra la experiencia de caries pasada y presente en 32 dientes considerando los dientes con lesiones cariosas cavitadas y los tratamientos realizados. Se obtiene mediante la sumatoria de los dientes permanentes cariados, perdidos y obturados. Posteriormente, Gruebbel en 1944 creó el índice ceod para dentición primaria y se obtiene de forma similar al COPD pero considera sólo los dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados (Piovano, 2010).

Los criterios de detección de caries propuestos por la OMS establecen presencia de caries cuando existe evidente cavitación y pérdida de tejido dentario con dentina expuesta (OMS, 1997). El índice COPD bajo estos criterios sugeridos por la OMS se ha aplicado tradicionalmente en Cariología para describir o comparar la historia de enfermedad de caries de un individuo o población, sin embargo presenta varias desventajas en su aplicación. Una de ellas es que ignora los

cambios en la calidad del diente al no considerar estados incipientes de caries, subestimando la prevalencia de caries y sobrestimando los cambios a través del tiempo, lo que se traduce en una falta de discriminación entre los individuos con diferencias en la actividad de caries. Otra desventaja es que las categorías “obturados” y “perdidos” asumen que la obturación o la ausencia de dientes es debido a lesiones de caries, lo que sobreestima la experiencia de esta enfermedad debido a que existen lesiones de origen traumático o químico y por otro lado existen pérdidas dentarias producto de un trauma, enfermedad periodontal o por indicación ortodóncica (Moncada y Urzúa, 2008).

Así es como surge el Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de caries ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System) consensuado en Baltimore, Maryland, USA en el año 2005 (ICDAS Coordinating Committee, 2011), es un sistema estandarizado basado en la evidencia para la toma de mejores decisiones sobre diagnóstico, pronóstico y manejo clínico de la caries dental a nivel individual y a nivel de salud pública. Está diseñado para detectar las lesiones de caries desde los cambios visuales más iniciales en esmalte causados por desmineralización del esmalte por caries hasta niveles más avanzados como una cavitación extensa (Ismail, 2006). Entre sus fortalezas se puede destacar que evalúa la progresión de la lesión cariosa en el esmalte, permite la detección de la lesión de caries a través de la inspección visual, es un sistema validado, clínicamente fiable en dientes primarios y permanentes y de formato amigable a nivel clínico (Fisher, 2012). Se registra a través de 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" El código de caries de esmalte y dentina presenta 7 categorías, la primera pertenece al código 0 que corresponde a diente sano y los códigos 1 y 2 pertenecen a caries limitadas al esmalte. Las dos siguientes categorías pertenecientes a código 3 y 4 son consideradas caries que se extienden al esmalte y dentina, pero sin dentina expuesta y los códigos 5 y 6 son considerados caries con dentina expuesta (Iruretagoyena, 2012) (Ver Anexo 1).

## **Escolares de 6 años como edad priorizada en Salud Bucal**

La política de Salud Bucal de Chile desde el año 2000 ha priorizado a los menores de 20 años tanto en los Objetivos Sanitarios 2000-2010 como en la Estrategia Nacional de Salud 2011- 2020. Los 6 años es una de las edades priorizadas debido a que a esta edad los niños y niñas inician la dentición mixta, siendo necesario un buen diagnóstico que permita planificar la conservación de los dientes primarios hasta su exfoliación natural y la aplicación de medidas de prevención específicas en dientes definitivos recién erupcionados o la pesquisa precoz de patologías para su recuperación, junto con la entrega de información apropiada para el cuidado de su salud bucal y un adecuado control del medio oral. El hecho de mantener las piezas dentarias primarias sanas disminuye el riesgo de anomalías dento-maxilares, patologías de difícil resolución, alto costo y altamente demandadas por la población una vez instaladas y por otro lado, permite que se desarrollen correctamente las funciones del sistema estomatognático. Por esto, desde el año 2005 se incorporó al régimen de Garantías Explícitas en Salud (GES) la Salud Oral Integral para niños y niñas de 6 años (MINSAL, 2016a).

## **Estado Nutricional**

### **Definición de Estado Nutricional**

El estado nutricional es, primariamente, el resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, y secundariamente, el resultado de una gran cantidad de determinantes en un espacio dado representado por factores físicos, genéticos, biológicos, culturales, psico-socio-económicos y ambientales. Estos factores pueden dar lugar a una ingestión insuficiente o excesiva de nutrientes, o impedir la utilización óptima de los alimentos ingeridos (FAO/OMS, 1992).

El estado nutricional se evalúa midiendo el peso, la estatura o la cantidad de grasa que posee el cuerpo de una persona de acuerdo a su edad y sexo. Estas medidas llamadas antropométricas, son útiles y prácticas, y al compararlas con un patrón de referencia, permiten evaluar si la persona presenta un estado nutricional normal



(peso de acuerdo a la edad o a la estatura), malnutrición por déficit o por exceso. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador del estado nutricional que relaciona el peso y la talla de manera simple y se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros (kg/m<sup>2</sup>). Este índice es el indicador que presenta mejor asociación con el porcentaje de grasa corporal de una persona y se asocia a su vez con el riesgo de obesidad, trastornos cardiovasculares, resistencia a la insulina e hipertensión en la vida adulta (INTA, 2003).

Para evaluar el estado nutricional de un escolar el MINSAL recomienda usar el IMC de acuerdo a la edad y sexo, en relación a un patrón de referencia que corresponde actualmente al creado por la OMS en el año 2007 y que es utilizado a nivel mundial. La distribución del IMC según la edad para niños y niñas de 5 a 19 años está presente en tablas y gráficos, los cuales clasifican el valor del IMC en cierto rango de desviaciones estándar, los que a su vez indican el estado nutricional correspondiente (MINSAL, 2016b). Estas tablas y gráficos basados en la Referencia OMS 2007 se encuentran en detalle en el Anexo 2. La OMS determina la existencia de 5 estados nutricionales: Delgadez Severa, Delgadez, Normopeso, Sobrepeso y Obesidad (OMS, 2017a). En la Tabla 1 se pueden apreciar los intervalos de desviación estándar de cada estado nutricional.

<b>Estado Nutricional</b>	<b>Rangos de Desviación Estándar</b>
<b>Delgadez Severa</b>	<-3 DE
<b>Delgadez</b>	-2 DE a -3DE
<b>Normopeso</b>	-2 DE a +1DE
<b>Sobrepeso</b>	+1DE a +2DE
<b>Obesidad</b>	>+2DE

Tabla 1. Interpretación de las tablas y gráficos IMC/Edad para niños y niñas de 5 a 19 años para la obtención del estado nutricional, según la Referencia OMS 2007.

## **Situación nutricional en el mundo y en nuestro país.**

El mundo ha progresado en resolver deficiencias nutricionales, mortalidad infantil e infecciones. Sin embargo los problemas nutricionales por exceso han incrementado las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto (Muzzo, 2002). El sobrepeso y la obesidad están aumentando de manera considerable en los países de ingresos medianos y bajos, especialmente en entornos urbanos, aunque durante un tiempo se consideró un problema exclusivo de los países de ingresos altos (OMS, 2016). A escala mundial se estima que un 10% de los niños en edad escolar (entre 5 y 17 años) padecen de sobrepeso u obesidad, y la situación va a peor. En los Estados Unidos, por ejemplo, la tasa de obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes de 6 a 18 años, que en los años setenta era de un 15%, sobrepasó el 25% en el curso de los años noventa (OMS, 2004).

En las últimas décadas, Chile ha experimentado una notoria transición epidemiológica, demográfica y nutricional en su población, debido a una marcada disminución de la mortalidad y desnutrición infantil, de las enfermedades infecciosas y a una mejoría en la atención del binomio madre-hijo al parto, lo que ha producido un gran aumento de las expectativas de vida del chileno, que han traído consigo un notorio aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. La mejoría que se ha producido en el nivel socioeconómico ha aumentado la disponibilidad de nutrientes que junto a una modificación de los hábitos de alimentación y disminución de la actividad física ha incidido notoriamente en los problemas nutricionales por exceso que se están presentando en el país (Albala y cols., 1993). Es así como existe una marcada preferencia por el consumo de alimentos de alta concentración calórica, con alto contenido de grasas saturadas y azúcar, también disminuye el consumo de frutas y verduras y más del 90% de la población chilena mayor de 15 años es sedentaria (JUNAEB, 2013).

El Mapa Nutricional de la JUNAEB año 2016 evaluó la situación nutricional de los niños preescolares, escolares de 1° básico y de 1° medio pertenecientes a colegios municipalizados y particulares subvencionados nacionales. La evolución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad de los escolares de 1° básico de

nuestro país se puede apreciar en el Gráfico 1, donde se observa que en 1997 la malnutrición por exceso en este segmento correspondía al 36,9%, diez años más tarde, en 2007, asciende al 47,2% y en el año 2016 alcanza un 51,2%, por lo que actualmente más de la mitad de esa población presenta algún grado de malnutrición por exceso. En el Gráfico 1 se puede apreciar además que en los niños de 1° básico la obesidad está aumentando más rápidamente en comparación al sobrepeso ya que desde 1997 al 2016 casi se alcanza a duplicar (JUNAEB, 2016).

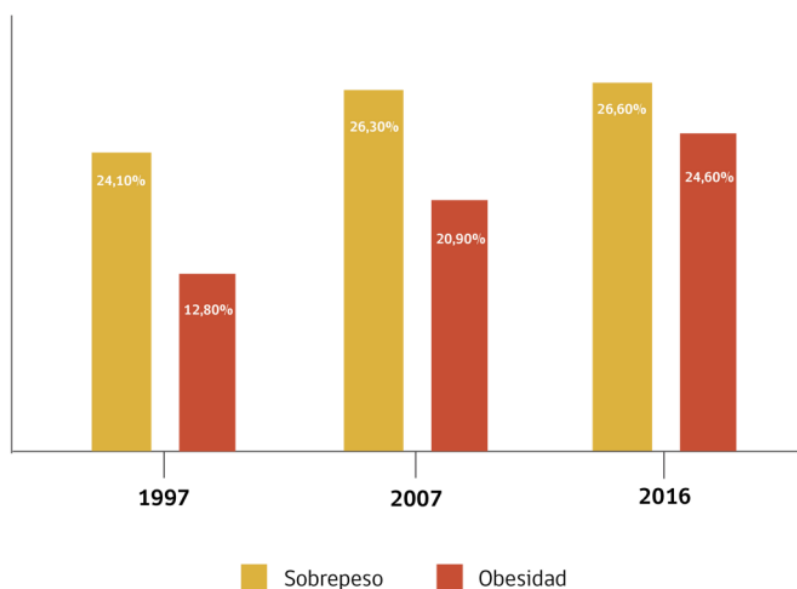


Gráfico1. Evolución de la prevalencia de Sobrepeso y Obesidad en escolares de 1° Básico entre 1997-2016, según Mapa Nutricional JUNAEB 2016

En el Gráfico 2 se puede apreciar la distribución porcentual del estado nutricional de los niños de 1° básico en el año 2016. La prevalencia del estado nutricional normal está por debajo del 50% (41,5%), eso quiere decir que la malnutrición tiene un rol preponderante en el estado nutricional de los estudiantes de este nivel; es más, la malnutrición por exceso representa un predominante 51,2% frente a un 7,9% de la malnutrición por déficit, por lo tanto, más de la mitad de la población de 1° básico presenta algún grado de malnutrición por exceso (JUNAEB, 2015).

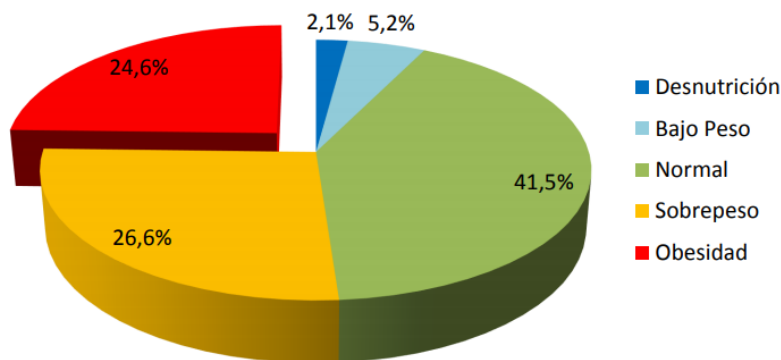


Gráfico 2. Distribución porcentual del estado nutricional de los niños de 1° básico, según Mapa Nutricional JUNAEB año 2016

La situación de estatura se puede analizar a través del retraso en la talla, el cual es un buen indicador de la forma en que se alimenta la población, del estado de salud y sus consecuencias en el rendimiento escolar. El retraso en talla de los escolares de 1° básico es de 3,4%, lo que indica una prevalencia muy reducida. En todo caso, se encuentra muy por debajo de lo propuesto por la OMS como meta para el 2020, que es alcanzar una prevalencia de retraso en talla menor al 20% (JUNAEB, 2015).

### **Definición de Malnutrición**

El término malnutrición se refiere a las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona. Abarca dos grandes grupos de afecciones: la malnutrición por déficit, representada por el bajo peso y la desnutrición, y la malnutrición por exceso, representada por el sobrepeso y la obesidad.

La desnutrición se produce por la carencia en la ingesta calórica y de macronutrientes. Entre los tipos de desnutrición destaca la insuficiencia de peso respecto a la talla, correspondiente a la expresión aguda de la desnutrición. Además se encuentra la insuficiencia de peso respecto a la talla, expresión

crónica de la desnutrición. Por causa de la desnutrición los niños son mucho más vulnerables ante la enfermedad y la muerte. Dentro de la desnutrición se incluye la relacionada a carencias de micronutrientes (vitaminas o minerales).

Una persona tiene sobrepeso o es obesa cuando pesa más de lo que corresponde a su altura. El sobrepeso y la obesidad son consecuencia de un desequilibrio entre las calorías consumidas y las calorías gastadas, produciéndose un exceso de consumo de calorías y un insuficiente gasto de calorías (OMS, 2017b).

### **Consecuencias de la malnutrición en los escolares**

La malnutrición por déficit produce una disminución en la capacidad para defenderse de las enfermedades infecciosas y aumenta el riesgo de mortalidad. En este caso, los niños padecen retraso del crecimiento y desarrollo psicomotor, trastornos de la coordinación muscular y del lenguaje, disminución en la capacidad cognoscitiva y bajo rendimiento escolar (Parra-Gámez y cols., 2003). La malnutrición por déficit influye desfavorablemente en el crecimiento y desarrollo craneofacial y se asocia a un desarrollo dentario retardado. Por otro lado, se han evidenciado efectos por deficiencias vitamínicas sobre el desarrollo dental, la función inmunológica y en los procesos metabólicos manifestándose clínicamente como hipoplasia del esmalte, estomatitis, glositis, queilitis, xerostomía, gingivitis y periodontopatías (Ramos-Martinez y cols., 2009).

Por otra parte, la malnutrición por exceso se ha asociado con la aparición de alteraciones metabólicas (dislipidemias, alteración del metabolismo de la glucosa, diabetes, hipertensión, entre otras) a edades más tempranas. Niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad tienen mayor riesgo de presentar enfermedades crónicas (enfermedad cardiovascular, ciertos tipos de cáncer, diabetes y asma) en la edad adulta, aunado a elevada mortalidad por estos problemas de salud (Liria, 2012). Un niño obeso puede sufrir discriminación social, baja autoestima y depresión. Se ha asociado la obesidad en la infancia y adolescencia con mayor probabilidad de presentar desórdenes de la alimentación (bulimia). Por otro lado, algunos estudios transversales han asociado a la obesidad en este periodo con burlas, bullying, marginación y pobres resultados

académicos. Asimismo, se ha descrito que niños y adolescentes con obesidad informan mayores limitaciones funcionales, físicas y psicosociales lo que repercutiría en una baja calidad de vida debido al estigma social y las consecuencias de la obesidad sobre la salud (Liria, 2012).

### **Planteamiento del problema**

Existe información relevante en la literatura sobre la generación de caries en los distintos estados nutricionales. Por un lado la malnutrición por exceso ha sido asociada a la producción de caries ya que la ingesta excesiva de carbohidratos fermentables puede generar obesidad o sobrepeso, además pueden aumentar la susceptibilidad de desarrollar caries (Ludwig y cols., 2001). Por otro lado, la malnutrición por déficit en niños en crecimiento influye sobre el aumento de caries, especialmente cuando es crónica ya que reduce la tasa de secreción de la saliva estimulada, decreciendo el poder buffer de la saliva, por lo que aumenta el potencial cariogénico de los hidratos de carbono (Johansson y Saellstrom, 1992). Otro estudio indica que la malnutrición por déficit enlentece la exfoliación del diente primario y lo vuelve más susceptible a caries (Álvarez y cols., 1988).

La información anterior ha impulsado a realizar estudios que asocien el estado nutricional y la caries en distintas poblaciones, encontrando entre sus resultados información discordante. Por un lado, en Alemania se realizó un estudio que relacionó el IMC y la presencia de lesiones de caries en niños de 6 a 10 años, donde encontró una asociación positiva entre la malnutrición por exceso y la presencia de caries (Willerhausen, 2007). Un estudio realizado en Escocia en el año 2006 encontró mayores niveles en el índice ceod de niños de 3 a 11 años a menor IMC, donde los de bajo peso presentaron mayor severidad de caries (Cameron y cols., 2006). Por otra parte, un estudio en Chile durante el año 2010 no encontró asociación estadísticamente significativa entre la prevalencia de caries y el estado nutricional en niños de 5 a 15 años, sugiriendo la necesidad de realizar más investigaciones (Cereceda y cols., 2010). Por último, una revisión sistemática concluyó que no hay resultados consistentes al relacionar IMC y caries

y que se requieren incluir otras variables en futuros estudios (Hooley y cols., 2012).

Considerando que la caries es la enfermedad oral más prevalente en nuestro país y que el grupo de escolares tiene gran relevancia debido a que a los 6 años comienza la aparición de la dentición mixta; además considerando que más de la mitad de los escolares de 1° básico del país presentan algún grado de malnutrición por exceso y que faltan más estudios que relacionen el estado nutricional y la caries en nuestro país y además en la literatura se presentan estudios con resultados discrepantes en cuanto a esta asociación, es de gran importancia e interés estudiarlo. Por tal motivo, en este estudio se pretende evaluar la asociación del estado nutricional con la prevalencia y severidad de caries en escolares de 1° a 3° básico que asisten a colegios municipalizados del área norte de Santiago.

## **HIPÓTESIS**

Existe asociación entre la prevalencia y severidad de lesiones de caries y el estado nutricional en niños y niñas escolares de 1° a 3° básico, que asisten a colegios municipales de la zona norte de Santiago.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Establecer la asociación entre la prevalencia y severidad de lesiones de caries y el estado nutricional en los niños escolares de 1° a 3° básico, que asisten a colegios municipales de la zona norte del Gran Santiago.

### **Objetivos Específicos**

1. Determinar la prevalencia y severidad de caries en niños escolares de 1° a 3° básico que asisten a colegios municipales de la zona norte de Santiago.
2. Determinar el estado nutricional de niños escolares de 1° a 3° básico que asisten a colegios municipales de la zona norte de Santiago.
3. Determinar la asociación entre la prevalencia y severidad de lesiones de caries y el estado nutricional en niños escolares de 1° a 3° básico que asisten a colegios municipales de la zona norte de Santiago.



## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

El presente corresponde a un estudio descriptivo de corte transversal con componente analítico que busca relacionar la prevalencia y severidad de lesiones de caries y el Estado Nutricional de niños escolares de colegios municipales del área norte de la Región Metropolitana. Este estudio está adscrito al proyecto de investigación del Fondo Nacional de Investigación de Salud FONIS SA15I20015 denominado “Prevalencia y Severidad de Caries Dental en Población Infantil Inmigrante y Chilena pertenecientes al Sistema Educacional Municipalizado”.

Es importante aclarar que la presente tesis no tiene como objetivo analizar en particular la prevalencia y severidad de caries en la población escolar inmigrante, pero considerando que es parte del proyecto de investigación anteriormente mencionado se consideró como variable.

### **Universo del estudio**

El universo de estudio estuvo compuesto por todos los niños escolares entre 1° a 3° básico, que se encuentran inscritos en colegios municipales de la zona norte del Gran Santiago (comunas de Independencia, Recoleta, Quilicura y Huechuraba)

### **Criterios de Inclusión**

Los criterios de inclusión se constituyeron por niños de ambos sexos, de 1° a 3° básico, matriculados en colegios municipales de las 4 comunas ya mencionadas de la zona norte del gran Santiago, libres de cualquier condición que impidiera la realización de un adecuado examen bucal, que estuvieron dispuestos a participar del estudio mediante firma del consentimiento informado por parte del padre, madre o apoderado y que además quisieron participar mediante la entrega de un consentimiento informado (Ver Anexo 3).

## **Criterios de Exclusión**

Niños y niñas que sus padres o apoderados no autorizaron el estudio a través del consentimiento informado; Niños y niñas que al momento del examen no quisieron participar del estudio. Niños y niñas que presentaron alguna alteración sistémica o condición de salud que impidió la realización de un adecuado examen clínico.

## **Selección de la muestra**

La muestra se calculó de acuerdo al proyecto de investigación al cual corresponde esta tesis. El reclutamiento de la muestra fue realizado por medio de estrategia probabilística multietápica donde, en una primera etapa, se hizo la identificación de los colegios municipales con registro de niños inmigrantes en las comunas participantes. Posteriormente, se eligió aleatoriamente por lo menos un colegio por comuna participante donde se realizó, a su vez, el reclutamiento de niños según los criterios de inclusión del estudio.

La selección de niños en cada comuna fue realizada de manera proporcional, es decir, tomando en cuenta la representatividad de la comuna respecto al número de alumnos matriculados en los establecimientos educacionales municipalizados.

El tamaño de la muestra fue calculado de acuerdo a comparaciones entre dos muestras independientes (escolares chilenos e inmigrantes). Considerando una potencia estadística de 80%, un nivel de confianza de 95% y una diferencia mínima esperada en la prevalencia de lesiones de caries de aproximadamente 10% entre ambos grupos (valor aproximado a partir de resultados de un estudio piloto realizado por los autores Faleiros S y cols., 2014), el tamaño muestral mínimo necesario para el proyecto FONIS SA15I20015 es de 313 niños por grupo. Si se asume una posible proporción de no respuestas de aproximadamente un 10%, el tamaño muestral final es de 344 niños por grupo, es decir 628 niños en total.

## **Procedimientos de recolección y registro de la información**

La recolección de la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos planteados en este estudio se realizó a través de un examen clínico dentario y un examen clínico nutricional a cada individuo seleccionado en la muestra, lo que se registró en una ficha clínica adaptada para codificación ICDASII (Ver Anexo 4), donde además se registró el peso y la estatura. A partir de las fichas clínicas se obtuvieron las variables prevalencia y severidad de caries y estado nutricional.

La recolección de la información descriptiva de la muestra se obtuvo a partir de una serie de preguntas que quedaron registradas en un cuestionario dirigido al cuidador principal del niño. (Ver Anexo 5) A partir de este cuestionario se obtuvieron los datos relevantes para determinar la situación de inmigración y el sexo de los niños en estudio.

### **Examen clínico dentario**

Los niños participantes fueron examinados en su ambiente escolar por 2 odontólogos previamente calibrados y capacitados para la detección de lesiones de caries según criterios de detección clínica ICDASII para el cálculo de los índices COPD y ceod (OMS, 1997).

Para asegurar la validez y confiabilidad de las mediciones se realizaron a lo menos cuatro sesiones de calibración de los examinadores en la detección de lesiones de caries en base a criterios ICDASII. Los sujetos que fueron examinados en los procedimientos de calibración correspondieron a los niños y niñas de los colegios previamente elegidos en la muestra, quienes fueron seleccionados con anterioridad de modo que presentasen colectivamente toda la gama de trastornos que se espera evaluar. Se examinó entonces 2 veces a un grupo de 20 sujetos con un intervalo de 1 día entre los exámenes y posteriormente se evaluó la coherencia con la que aplicaron los criterios de diagnóstico a través del cálculo del índice de concordancia, para la prevalencia y el índice ceod, mediante el coeficiente Kappa, el cual alcanzó un valor de 0,82 (intraoperador) y de 0,78 (interoperador), por lo que se obtuvo una buena fuerza de concordancia.

Durante el examen bucal, la posición del sujeto fue sentada cómodamente en una silla, mientras el examinador se situó delante de él o ella. Además, se dispuso de un registrador que se sentó a un costado del examinador con el objetivo de que recibiera correctamente la información dictada por el examinador y a su vez éste pudo observar si los resultados estuvieron registrados correctamente.

Para el examen se utilizó un espejo plano N° 5, una sonda periodontal tipo OMS y una fuente de iluminación artificial consistente en una lámpara frontal portátil con una ampolleta de 100 amperes de luz blanco-azul. El instrumental estuvo previamente esterilizado, cada uno empaquetado y dispuesto en contenedores plásticos. Para el desarrollo de este examen se siguieron todas las recomendaciones indicadas por las Normas de Bioseguridad en la Atención Odontológica.

### **Examen Nutricional**

Posteriormente al examen dentario, el niño se pesó con zapatos y con la ropa que llevaba en el cuerpo, lo que estuvo estandarizado de esta forma debido a que este examen físico se llevó a cabo en los colegios, lo cual pertenece a un contexto no clínico, por lo tanto no se encontraban las condiciones para hacerse un examen sin zapatos ni con un mínimo de ropa. Se realizó la medición del peso en una pesa digital previamente calibrada mediante la utilización de pesos conocidos, determinándose el peso en kilos con un decimal. La talla de los niños se midió con el sujeto en posición erguida, empleando un estadiómetro portátil previamente calibrado y se codificó en centímetros. Se utilizaron los mismos instrumentos de medición (pesa digital y estadiómetro portátil) cada vez que se realizaron los exámenes físicos en los niños para que no existiesen discrepancias entre las mediciones.

### **Variables**

La variable dependiente del estudio fue de naturaleza binaria y estuvo definida por la presencia o ausencia de lesiones de caries dental a nivel de niños, según criterios de detección de caries ICDASII. Se tomó en consideración el criterio

sugerido por la OMS que establece presencia de caries cuando existe evidente cavitación y pérdida de tejido dentario con dentina expuesta y los criterios ICDASII que detectan lesiones de caries desde su estado inicial y previo a la cavitación evidente.

Para medir la severidad de caries se construyó el índice COPD/ceod en base a criterios ICDASII considerando en este estudio como 1 (presencia de lesión de caries) los códigos 2, 3, 4, 5 y 6 de ICDASII y como 0 (ausencia de lesión de caries) el código 0 de ICDASII. En la presente investigación el código 1 no fue considerado por la imposibilidad de detectarlo debido a la falta de aire comprimido para secar durante 5 segundos al realizar el examen dentario. Bajo estos términos, se podría consignar el índice COPD/ceod como  $C_{ICDAS2-6}OPD/C_{ICDAS2-6}eod$ .

Se construyó además el índice COPD/ceod en base a criterios OMS, lo que llevado al criterio ICDASII corresponde a los códigos 5 y 6, por lo tanto, se consideró como 1 (presencia de lesión de caries) los códigos 5 y 6 de ICDASII y como 0 (ausencia de lesión de caries) los códigos 0, 1, 2, 3 y 4 de ICDASII. Bajo estos términos, se podría consignar el índice COPD/ceod como  $C_{ICDAS5-6}OPD/C_{ICDAS5-6}eod$ .

Un diente con distintas superficies cariadas fue considerado con el código de mayor valor para su traspaso a COPD/ceod Las piezas contadas como perdidas fueron solo aquellas que se perdieron por causa de caries.

La variable Estado Nutricional fue calculada a través del IMC. El IMC, como ya se mencionó, es la razón entre el peso (expresado en Kg) y el cuadrado de la estatura (expresada en metros). El valor del IMC se llevó a las tablas y gráficos IMC/Edad de la Referencia OMS 2007 para niños y niñas de 5 a 19 años según el sexo y la edad en meses de los sujetos examinados, con lo cual se obtuvo un rango de desviación estándar determinado, el cual a su vez indica cual estado nutricional le corresponde al sujeto examinado. Se clasificaron a los niños en los estados nutricionales que indica la OMS 2007: Delgadez Severa, Delgadez, Normopeso, Sobrepeso y Obesidad.

Se presenta un resumen de las variables en la Tabla 2.

<b>Variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Definición conceptual y operacional</b>
<b>Sexo</b>	Variable nominal	Condición Biológica -Hombre -Mujer
<b>Situación de inmigración</b>	Variable nominal	País de nacimiento ya sea del niño o del cuidador principal. -Chileno -Inmigrante
<b>Prevalencia de caries</b>	Variable cuantitativa continua	Proporción de individuos que presentan caries del total de la muestra. -Expresado en porcentaje
<b>Severidad de caries</b>	Variable cuantitativa discreta	Historia de caries del niño examinado, medido a través del índice ceod/COPD, construido a partir de la detección clínica ICDASII y según criterios de detección de la OMS. (OMS, 1997) -Expresado en la sumatoria de los componentes de los índices ceod/COPD
<b>Estado Nutricional</b>	Variable nominal	Condición física, medida a través del IMC -Expresado en los Estados Nutricionales obtenidos: Delgadez Severa, Delgadez, Normopeso, Sobrepeso, Obesidad.

Tabla 2. Resumen de las variables estudiadas, su escala de medición y definición conceptual y operacional.

## **Plan de Análisis Estadístico**

La base de datos fue construida en el programa Excel 2010. Se aplicó auditoría de los datos obtenidos, para descartar errores en el traspaso de estos a una planilla electrónica.

Se realizó un examen exploratorio de los datos y un análisis descriptivo por medio de caracterización de la muestra respecto a las variables en estudio, determinando promedios, medianas, presentándose en tablas y gráficos.

Posterior a esto, se calcularon los valores estadísticos de tendencia central correspondientes para los índices COPD y ceod. De esta misma forma se calculó el IMC.

Para simplificar el procedimiento de obtención del estado nutricional (considerando el tamaño muestral) se complementó con la tabla Excel WHODIN 3.0 que está confeccionada con la base de datos de la Referencia OMS 2007, la que calcula el estado nutricional considerando fecha de nacimiento, fecha del examen nutricional, peso, talla y sexo.

El análisis de los datos se realizó con el programa estadísticos STATA 12.0 y se utilizó la prueba de Shapiro Wilk para determinar normalidad en la distribución de los datos. A su vez, se calculó la diferencia estadística entre prevalencias de caries mediante el test de Pearson  $\chi^2$ . Se calculó la diferencia estadística entre severidades de caries mediante el análisis de varianza (ANOVA). Se aplicó el test de Bonferroni para distinguir los grupos que presentaron diferencias estadísticamente significativas. Se realizó análisis de regresión lineal y logística para establecer las asociaciones. Cabe destacar que en todos los casos se estableció el nivel de significancia estadística  $p < 0.05$ .

## **Consideraciones Éticas y Otros**

El presente proyecto fue recibido por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (Ver Anexo 6).

La participación de los sujetos de estudio fue formalizada mediante firma de consentimiento informado por parte del padre, madre o apoderado. Además de esto, solamente se incluyeron los niños que desearan libremente participar mediante la entrega de un consentimiento informado, obedeciendo el principio ético de la autonomía.

Además, los directores de los colegios debieron firmar, por su parte, un consentimiento mediante una carta de compromiso de participación del establecimiento en el estudio.

Toda la información obtenida a partir del examen y análisis de la muestra fue utilizada única y exclusivamente para los propósitos del estudio, así como la información personal de cada participante, la cual fue mantenida bajo estricta confidencialidad.

A todos los participantes se les hizo entrega gratuita de cepillos dentales infantiles y pastas dentales fluoruradas al inicio del estudio. Además, a los participantes y apoderados se les realizó enseñanza de higiene oral y talleres de hábitos saludables y cuidados en salud bucal en cada establecimiento educacional incluido.

Los investigadores no realizaron tratamientos odontológicos a los participantes, sin embargo, la presencia de lesiones de caries cavitadas o de otras patologías con necesidad de tratamiento fueron debidamente informadas a los padres y/o responsables, para la correspondiente derivación a su consultorio o centro de salud correspondiente.



## RESULTADOS

El número total de sujetos examinados fue de 633 niños, de los cuales 326 fueron hombres, correspondiente al 53,01% de la muestra y 289 fueron mujeres, correspondiente al 46,99% del total de niños examinados. La edad promedio de la muestra corresponde a 7,93 años con una desviación estándar de 1,17.

Se encontró dentro de la muestra una alta prevalencia de niños inmigrantes, encontrando 266 inmigrantes, correspondiente al 43,54% de la muestra. Los países de origen de los inmigrantes en orden de frecuencia son: Perú, Haití y Colombia. En cuanto a los chilenos fueron 345 niños, correspondientes al 56,46% del total de niños.

### Prevalencia de caries

La prevalencia total de caries según criterios ICDASII 2-6 es de 84,68% (IC95%: 81,86% - 87,48%), representados por 536 niños. La prevalencia total de caries según criterios ICDASII 5-6 (equivalentes al código 5 y 6 de ICDASII) es de 64,61% (IC95%: 60,87% - 68,34%), representados por 409 niños (Ver gráfico 3).

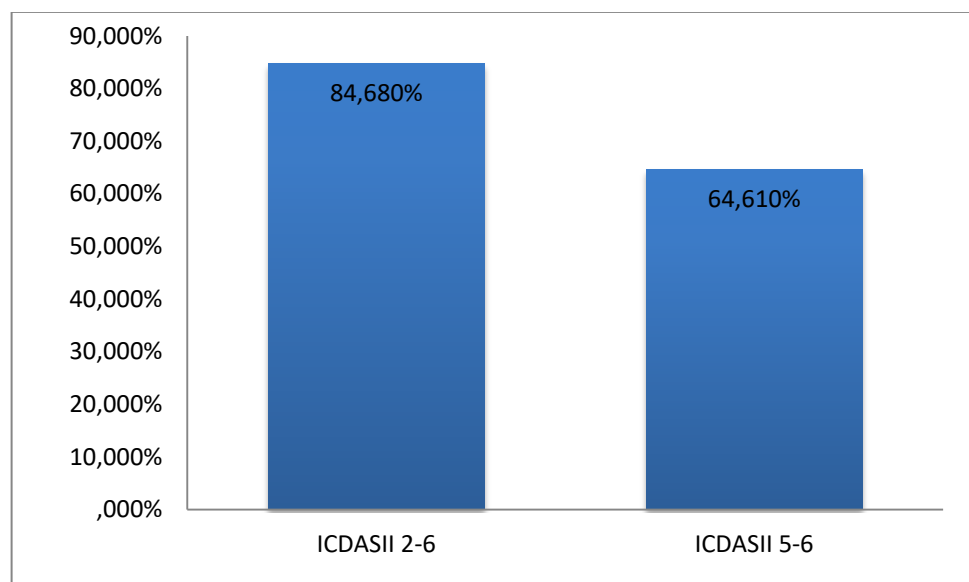


Gráfico 3. Prevalencia total de caries de la muestra según criterios ICDASII 2-6 y 5-6.

La prevalencia de caries bajo los distintos criterios según sexo y situación de inmigración se detallan en la Tabla 3.

<b>Prevalencia de caries</b>		
	<b>Criterios ICDASII (códigos ICDASII 2-6)</b>	<b>Criterios OMS (códigos ICDASII 5-6)</b>
<b><u>Sexo</u></b>		
<b>Hombres (n=326)</b>	86,3% (IC 83,0% - 90,01%)	66,5% (IC 61,3% -71,6%)
<b>Mujeres (n=289)</b>	85,8% (IC 81,7% - 89,9%)	66,00% (IC 60,4% - 71,5%)
<b><u>Situación de inmigración</u></b>		
<b>Chileno (n=345)</b>	88,62% (IC 85,20% - 92,04%)	69,76% (IC 64,81% - 74,70%)
<b>Inmigrante (n=266)</b>	82,33% (IC 77,72% - 86,93%)	62,78% (IC 56,95% – 68,61%)

Tabla 3. Prevalencia de caries bajo criterios ICDASII 5-6 y 2-6 según sexo y situación de inmigración. **(IC 95%)**

### **Severidad de caries**

Al evaluar los índices de severidad de caries bajo criterios ICDASII 2-6 se encuentra un índice COPD de 3,49, el cual presenta un IC 95% de 3,24 -3,74. Se encuentra un ceod de 4,61, el cual presenta un IC95% de 4,29 a 4,93. Se encontró una distribución de datos no normal a través de la prueba de Shapiro Wilk, por lo que se procedió a calcular las medianas, las cuales fueron 3 (IC95%: 2 - 3) para el COPD y 4 (IC95%: 3 - 4) para el ceod bajo criterios ICDASII 2-6 (Ver Gráfico 4).

Al evaluar los índices de severidad de caries bajo criterios ICDASII 5-6 se encuentra un COPD de 0,18, el cual presenta un IC95% de 0,13 – 0,23. Se encuentra un ceod de 2,34, el cual presenta un IC95% de 2,11 – 2,56. Se encontró una distribución de datos no normal a través de la prueba de Shapiro Wilk, por lo que se procedió a calcular las medianas, las cuales fueron 0 para el COPD y 1 (IC95%: 1 - 2) para el ceod bajo criterios ICDASII 5-6 (Ver Gráfico 4).

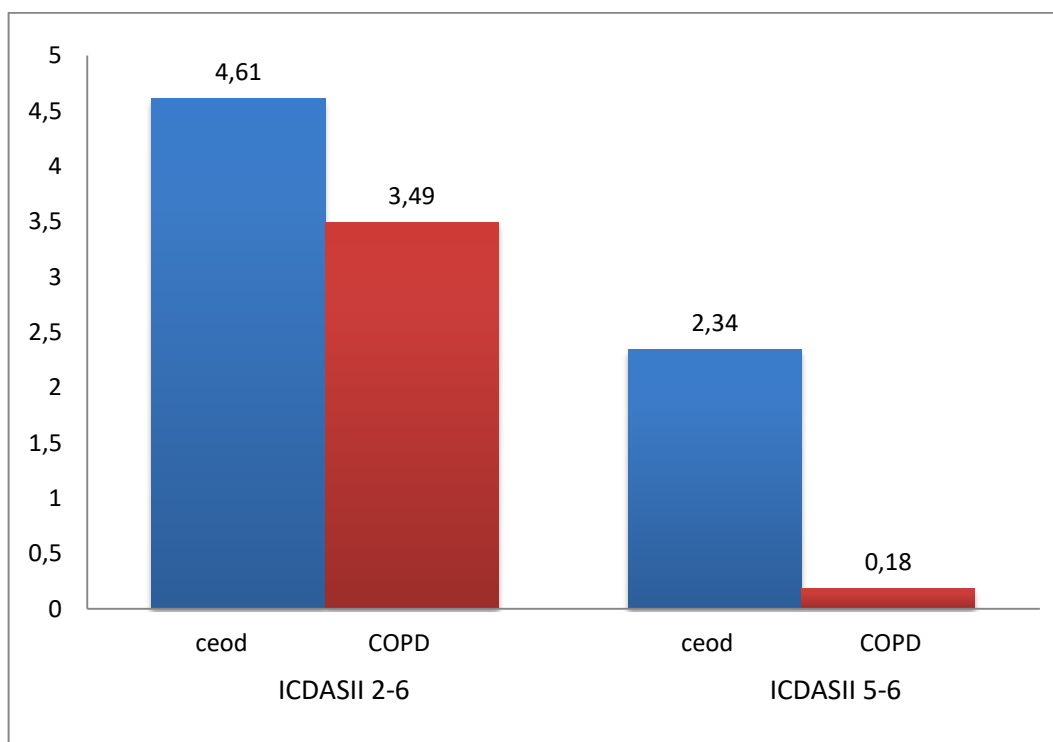


Gráfico 4. Severidad de caries total de la muestra bajo criterios ICDASII 2-6 y 5-6 para dentición primaria (ceod) y permanente (COPD).

Los índices COPD y ceod bajo los criterios ICDASII 2-6 e ICDASII 5-6 según sexo y situación de inmigración se detallan en la Tabla 4.

## Severidad de caries

	Criterios ICDASII (códigos ICDASII 2-6)		Criterios OMS (códigos ICDASII 5-6)	
	ceod	COPD	ceod	COPD
	<b>Sexo</b>			
<b>Hombres (n=322)</b>	Media 4,86 (IC 4,40-5,33)	Media 3,68 (IC 3,32 – 4,05)	Media 2,53 (IC 2,2 – 2,85)	Media 0,17 (IC 0,12-0,23)
	Mediana 4 (IC 3 - 5)	Mediana 3 (IC 2 - 3)	Mediana 1 (IC 1 - 2)	Mediana 0 (IC 0 – 0)
<b>Mujeres (n=282)</b>	Media 4,53 (IC 4,07-4,98)	Media 3,41 (IC 3,05 – 3,76)	Media 2,27 (IC 1,95 – 2,58)	Media 0,20 (IC 0,12 -0,28)
	Mediana 4 (IC 3 - 4)	Mediana 3 (IC 2 - 3)	Mediana 1 (IC 1 - 2)	Mediana 0 (IC 0 - 0)
<b>Situación de inmigración</b>				
<b>Chileno (n=334)</b>	Media 5,32 (IC 4,86-5,78)	Media 3,79 (IC 3,45-4,14)	Media 2,82 (IC 2,49-3,16)	Media 0,19 (IC 0,12-0,25)
	Mediana 5 (IC 4 - 5)	Mediana 3 (IC 3 – 3,42)	Mediana 2 (IC 1 - 2)	Mediana 0 (IC 0 - 0)
<b>Inmigrante (n=266)</b>	Media 3,93 (IC 3,49-4,38)	Media 3,24 (IC 2,86-3,63)	Media 1,90 (IC 1,61-2,19)	Media 0,18 (IC 0,11-0,26)
	Mediana 3 (IC 2 - 4)	Mediana 2 (IC 2 – 3)	Mediana 1 (IC 1 - 1)	Mediana 0 (IC 0 – 0)

Tabla 4. Severidad de caries bajo criterios ICDASII 2-6 y 5-6 según sexo y situación de inmigración. **(IC: 95%)**

## Estado Nutricional

Se encontraron 9 niños en estado de Delgadez Severa (1,47% de la muestra), 9 niños en estado de Delgadez (1,47% de la muestra), 334 niños con Normopeso (54,66% de la muestra), 151 niños con Sobrepeso (24,71% de la muestra), 108 niños en estado de Obesidad (17,67% de la muestra). Esta distribución se presenta en el Gráfico 5. La cantidad de niños clasificados como malnutrición por exceso corresponden a 259 niños, pertenecientes al 42,38% de la muestra y los clasificados como malnutrición por déficit corresponden a 18 niños, pertenecientes al 2,94% de la muestra.

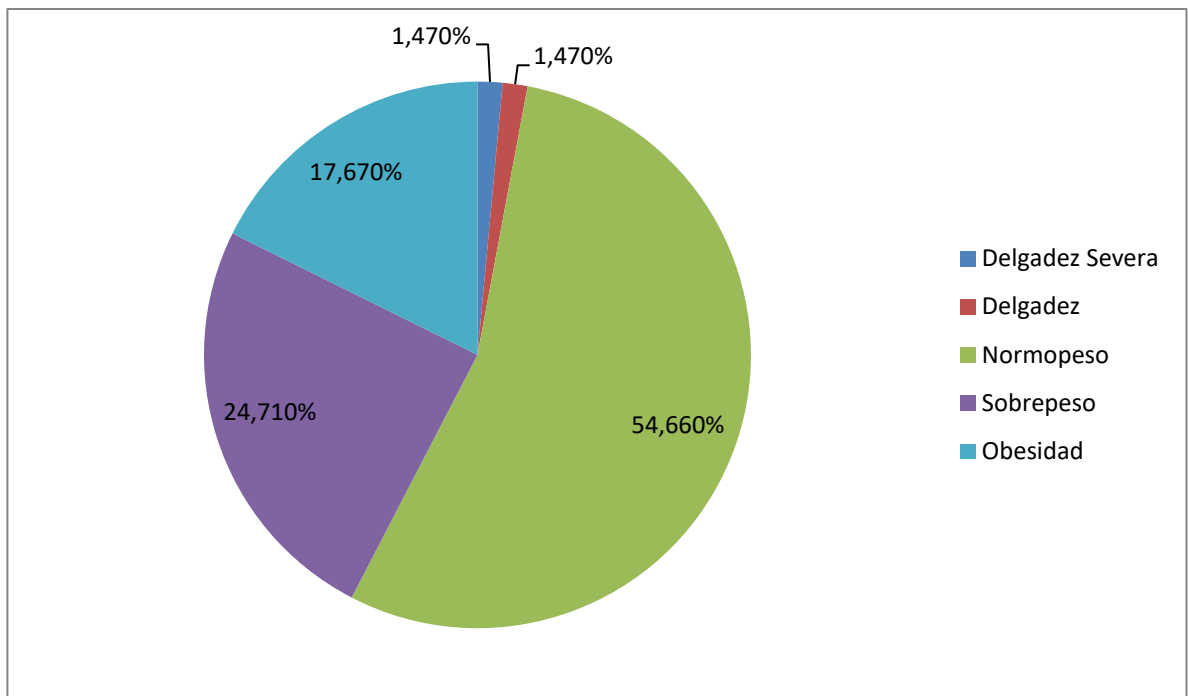


Gráfico 5. Distribución porcentual de los estados nutricionales de la muestra.

La distribución porcentual del Estado Nutricional según sexo y situación de inmigración se encuentra detallada en la Tabla 5.

	<b>Delgadez Severa</b>	<b>Delgadez</b>	<b>Normopeso</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Obesidad</b>
<b><u>Sexo</u></b>					
<b>Hombres</b>	1,92% (IC 0,39% - 3,46%)	0,32% (IC -0,3%- 0,95%)	56,27% (IC 50,73% - 61,80%)	24,43% (IC 19,64%- 29,23%)	17,04% (IC 12,84%- 21,23%)
<b>Mujeres</b>	1,08% (IC -0,14% - 2,31%)	2,89% (IC 0,91%- 4,88%)	53,26% (IC 47,35%- 59,17%)	23,91% (IC 18,86%- 28,96%)	18,84% (IC 14,20%- 23,47%)
<b><u>Situación de inmigración</u></b>					
<b>Chileno</b>	1,56% (IC 0,19%- 2,92%)	1,87% (IC 0,38% -3,36%)	51,25% (IC 45,75%- 56,74%)	23,12% (IC 18,48%- 27,76%)	22,18% (IC 17,61%- 26,75%)
<b>Inmigrante</b>	1,51% (IC 0,03%- 2,99%)	1,13% (IC -0,14 - 2,42%)	59,46% (IC 53,52%- 65,41%)	25% (IC 19,75%- 30,24%)	12,87% (IC 8,82%- 16,93%)

Tabla 5. Distribución porcentual del Estado Nutricional en el total de la muestra y según sexo y situación de inmigración. **(IC: 95%)**

### **Asociación entre lesiones de caries y Estado Nutricional**

La prevalencia total de caries y la severidad de caries bajo criterios ICDASII 2-6 e ICDASII 5-6 según cada Estado Nutricional se detalla en la Tabla 6.

	<b>Delgadez Severa</b>	<b>Delgadez</b>	<b>Normopeso</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Obesidad</b>
<b>Prevalencia</b>					
<b>total caries (ICDASII 2-6)</b>	100%	100%	87,61% (IC 84,05%- 91,17%)	84,66% (IC 78,86%- 90,46%)	81,48% (IC 74,1%- 88,85%)
<b>Prevalencia</b>					
<b>total caries (ICDASII 5-6)</b>	88,88% (IC 67,06%- 110,70%)	66,66% (IC 33,93% - 99,39%)	65,86% (IC 60,73% - 70,98%)	66,0% (IC 58,37%- 73,62%)	64,81% (IC 55,74%- 73,88%)
<b>ceod (ICDASII 2-6)</b>					
	Media 6,22 (IC 2.96-9,47)	Media 8,11 (IC4,28-11,93)	Media 4,86 (IC 4,40-5,31)	Media 4,40 (IC 3,79-5,02)	Media 4,23 (IC 3,54-4,92)
	Mediana 4 (IC 3 -10,76)	Mediana 8 (IC 2,07-13)	Mediana 4 (IC 3-4)	Mediana 3,5 (IC 3-5)	Mediana 4 (IC 2,29-5)
<b>ceod (ICDASII 5-6)</b>					
	Media 2,11 (IC 1,28–2,94)	Media 2,88 (IC 0,78-4,99)	Media 2,50 (IC 2,17-2,83)	Media 2,27 (IC 1.84-2.69)	Media 2,22 (IC 1,72-2,71)
	Mediana 2 (IC 1-3)	Mediana 3 (IC 0 - 4)	Mediana 1 (IC 1-2)	Mediana 1 (IC 1-2)	Mediana 1 (IC 1-2)
<b>COPD (ICDASII 2-6)</b>					
	Media 4,88 (IC 1.86-7.91)	Media 7 (IC 3.74-0.25)	Media 3,78 (IC 3.42-4.13)	Media 3,14 (IC 2.67-3.61)	Media 3,04 (IC 2.53-3.55)
	Mediana 3 (IC 2-8.84)	Mediana 8 (IC 2-12)	Mediana 3 (IC 2-3)	Mediana 2 (IC 2-3)	Mediana 3 (IC 2-3)
<b>COPD (ICDASII 5-6)</b>					
	Media 0,33 (IC-3.21- 0.48)	Media 0,11 (IC-0.10-0.32)	Media 0,20 (IC 0.13-0.26)	Media 0,19 (IC 0.09-0.29)	Media 0,12 (IC 0.04-0.19)
	Mediana 0 (IC 0-0)	Mediana 0 (IC 0-0)	Mediana 0 (IC 0-0)	Mediana 0 (IC 0-0)	Mediana 0 (IC 0-0)

Tabla 6. Prevalencia y Severidad de caries bajo criterios ICDASII 2-6 e ICDASII 5-6 según el Estado Nutricional de la muestra. **(IC: 95%)**

Para el análisis que viene a continuación y posteriormente realizar el cálculo de la asociación entre lesiones de caries y estado nutricional, se agrupó a la Delgadez Severa y Delgadez como Malnutrición por déficit y el Sobrepeso y la Obesidad como Malnutrición por exceso.

En el Gráfico 6 se detalla la distribución de la prevalencia total de caries medida bajo criterios ICDASII 2-6 en los estados nutricionales agrupados. Según la prueba de Pearson  $\chi^2$  no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos de estados nutricionales (Valor p: 0,09).

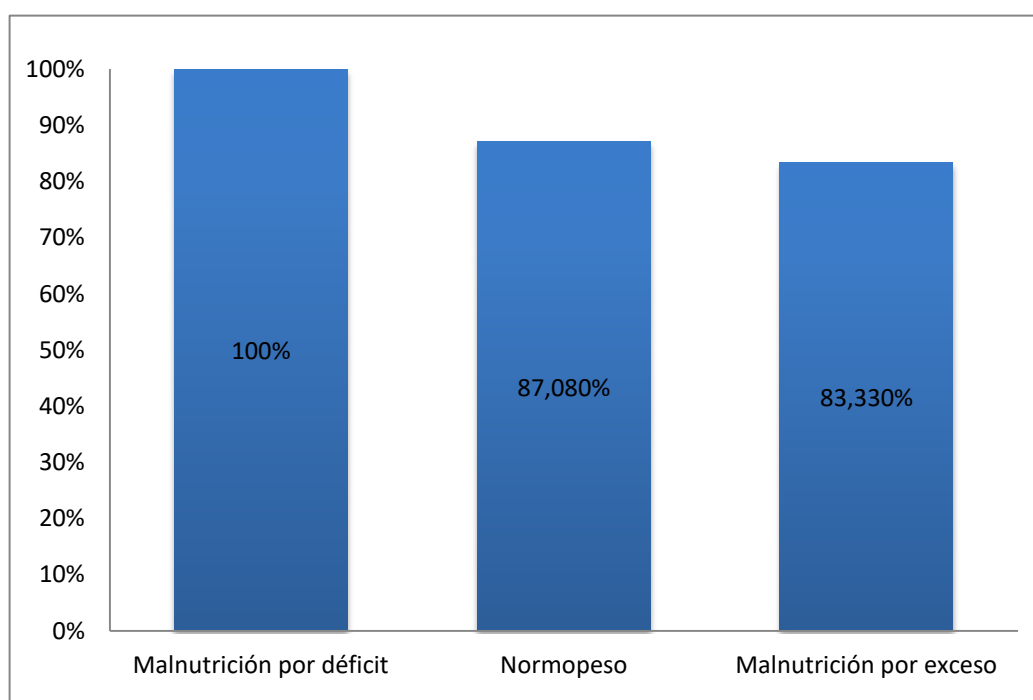


Gráfico 6. Prevalencia de caries bajo criterios ICDASII 2-6 según el Estado Nutricional.

En el Gráfico 7 se aprecia la distribución de la prevalencia total de caries medida bajo criterios ICDASII 5-6 en los estados nutricionales agrupados. Según la prueba de Pearson  $\chi^2$  no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estados nutricionales (Valor p: 0,556).



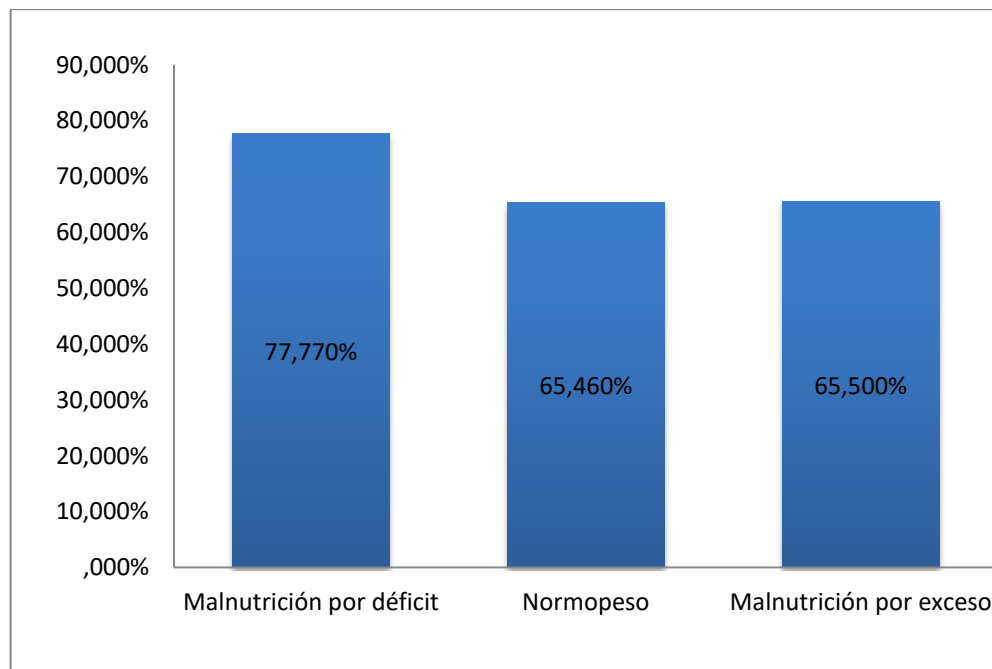


Gráfico 7. Prevalencia de caries bajo criterios ICDASII 5-6 según el Estado Nutricional.

Al relacionar la severidad de caries en dientes primarios (ceod) medida bajo criterios ICDASII 2-6 según el estado nutricional se encontró mediante el análisis de varianza (ANOVA) diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, por lo que se realizó el análisis de Bonferroni para la detección de los grupos que presentan esta diferencia. Usando el estado nutricional como variable ordinal e independiente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de sujetos con malnutrición por déficit y malnutrición por exceso, presentando entre ellos un valor p de 0,014 ( $p < 0,05$ ) (Ver gráfico 8).

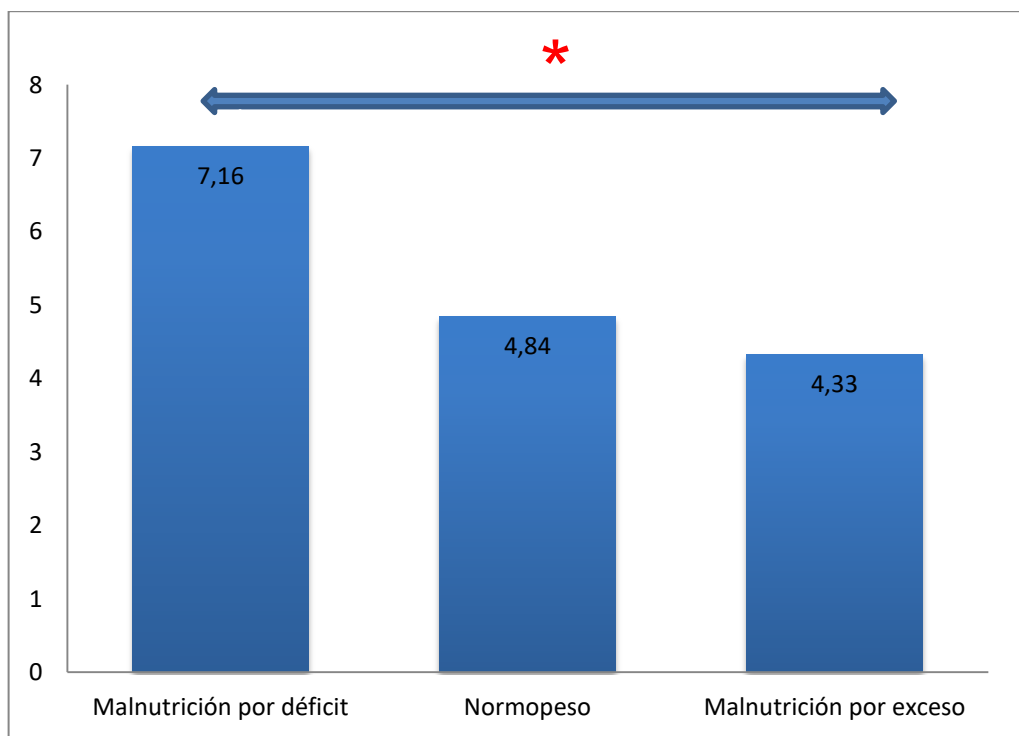


Gráfico 8. Severidad de caries en dientes primarios (ceod) bajo criterios ICDASII 2-6. \*  $p < 0,05$ , estadísticamente significativo.

Lo mismo ocurrió con la severidad de caries en dientes permanentes bajo criterios ICDASII 2-6 según el estado nutricional, ya que mediante el análisis de la varianzas (ANOVA) se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Luego de aplicar el test de Bonferroni se encontró que estas diferencias se encuentran entre todos los estados nutricionales agrupados (Ver Gráfico 9).

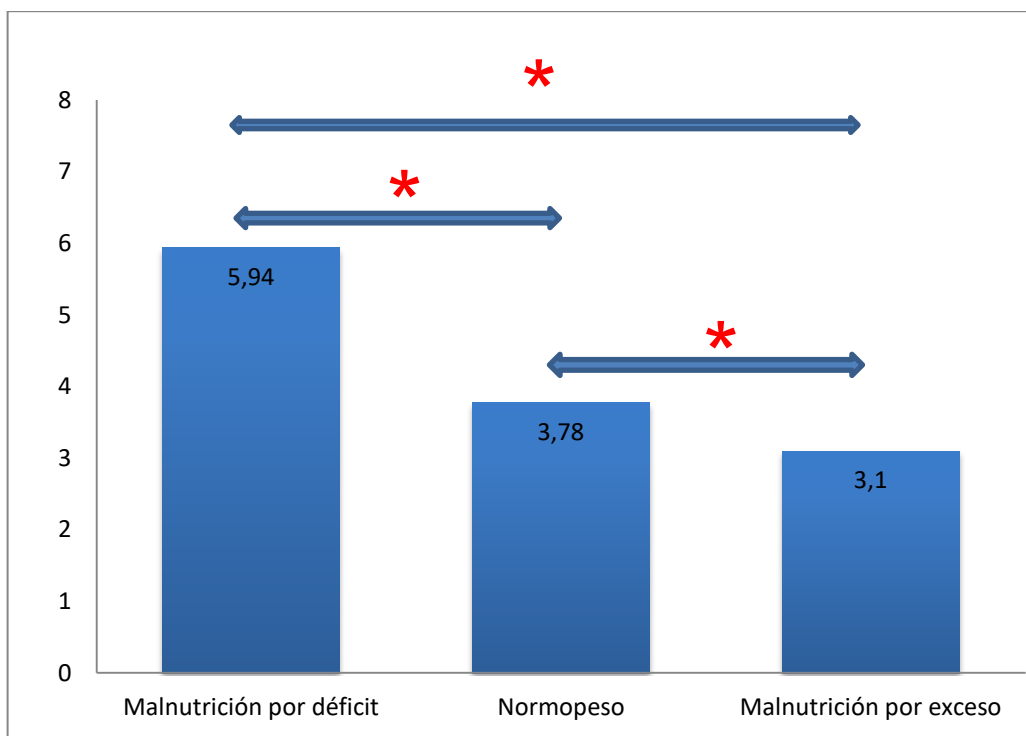


Gráfico 9. Severidad de caries en dientes permanentes (COPD) bajo criterios ICDASII 2-6 según el Estado Nutricional. \*  $p < 0,05$ , estadísticamente significativo.

En el Gráfico 10 se muestra la distribución de la severidad de caries de dientes primarios (ceod) bajo criterios ICDASII 5-6 en los estados nutricionales agrupados. Al aplicar el análisis de varianza (ANOVA) utilizando el estado nutricional como variable ordinal e independiente, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de estados nutricionales (Valor  $p = 0,57$ ).

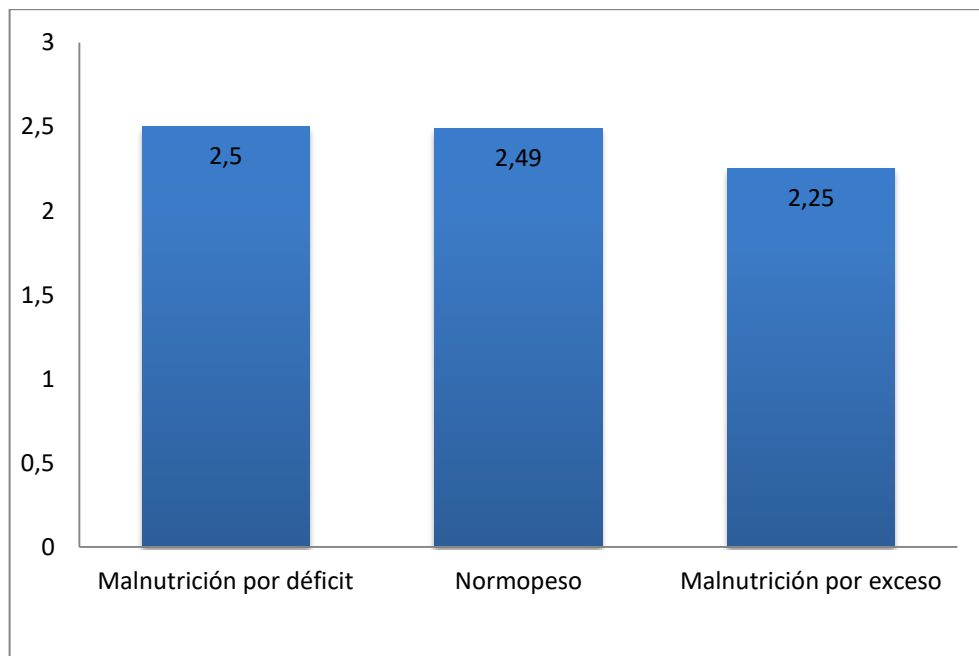


Gráfico 10. Severidad de caries en dientes primarios (ceod) bajo criterios ICDASII 5-6 según el Estado Nutricional.

En el gráfico 11 se aprecian los valores promedio de severidad de caries de dientes permanentes medidos mediante el índice COPD bajo criterios ICDASII 5-6 en los estados nutricionales agrupados. Al aplicar el análisis de varianza (ANOVA) usando el estado nutricional como variable ordinal e independiente, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos nutricionales (Valor p: 0,69).

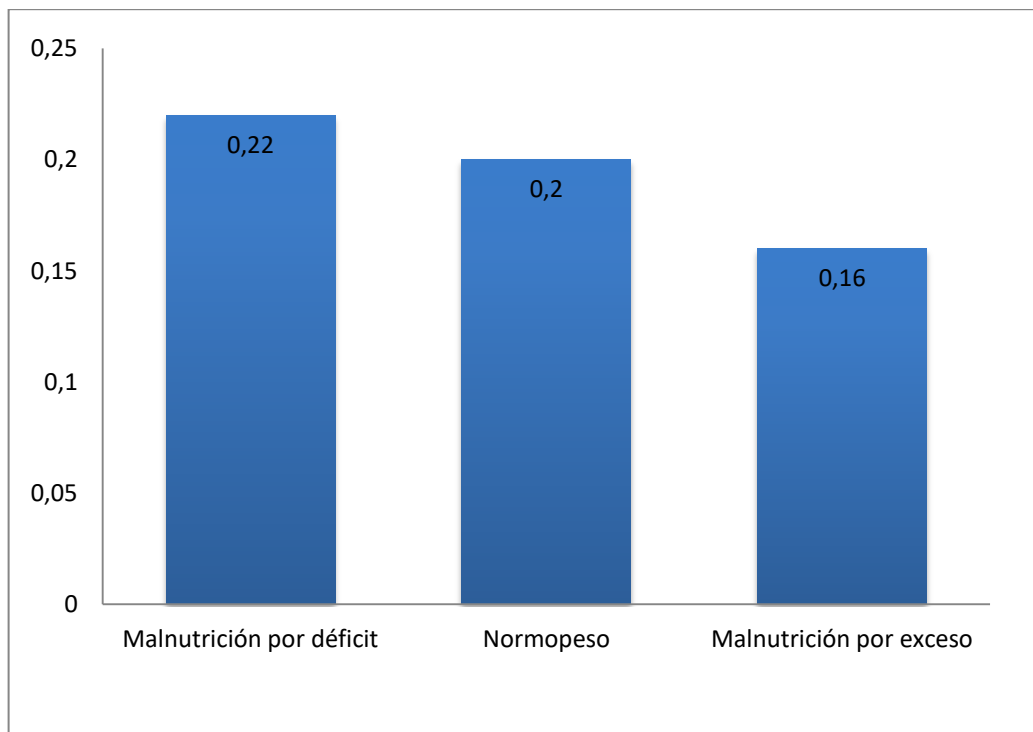


Gráfico 11. Severidad de caries de dientes permanentes (COPD) bajo criterios ICDASII 5-6 según el estado nutricional.

Por último, se calculó la presencia o ausencia de asociación entre lesiones de caries y estado nutricional. Se realizó el análisis de regresión lineal entre las variables continuas que corresponden a la variable independiente dada por el valor del IMC y la variable dependiente dada por el valor de los índices de severidad de caries (ceod y COPD) bajo los criterios ICDASII 2-6 y 5-6. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el ceod medido bajo criterios ICDASII 2-6 y el IMC y a su vez, entre el COPD medido bajo criterios ICDASII 2-6 y el IMC. Los valores p obtenidos entre las variables se encuentran detallados en la Tabla 7.

	<b>Coef.</b>	<b>Valor p</b>	<b>IC 95%</b>
<b>ceod ICDASII5-6/IMC</b>	-0,039	0,290	-0,112 – 0,033
<b>COPD ICDASII 5-6/IMC</b>	-0,004	0,536	-0,019 – 0,009
<b>ceod ICDASII 2-6/IMC</b>	-0,155	<b>0,004</b>	-0,259 - -0,051
<b>COPD ICDASII 2-6/IMC</b>	-0,160	<b>0,0</b>	-0,241 - -0,079

Tabla 7. Regresión Lineal entre valores de severidad de caries y el valor del IMC.

Se realizó el análisis de regresión logística entre variables proporcionales correspondientes a la variable independiente dada por el estado nutricional y la variable dependiente dada por la prevalencia total de lesiones de caries bajo los criterios ICDASII 2-6 y 5-6. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre estas variables. Los valores p obtenidos entre las variables se encuentran detallados en la Tabla 8.

	<b>Odds Ratio</b>	<b>Valor p</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Prevalencia total caries</b>			
<b>criterios ICDASII 2-6/ Estado Nutricional</b>	0,656	0,053	0,427 – 1,005
<b>Prevalencia total caries</b>			
<b>criterios ICDASII 5-6/ Estado Nutricional</b>	0,928	0,635	0,682 – 1,262

Tabla 8. Regresión Logística entre los valores de prevalencia de caries y el estado nutricional.

## DISCUSIÓN

Según los resultados de este trabajo de investigación, bajo criterios ICDASII 5-6 se encontró una prevalencia total de caries de un 64,61% y una severidad de caries correspondiente a un ceod de 2,34 y un COPD de 0,18. Al evaluar el estudio nacional del año 2007 se encuentra una prevalencia total de caries en niños de 6 años pertenecientes al nivel socioeconómico bajo de un 77,9% y una severidad de caries de un ceod de 4,42 bajo criterios ICDASII 5-6 (Soto y cols., 2007b). Considerando que los niños escolares del presente estudio son más compatibles con el estrato socioeconómico bajo, se encuentra una menor prevalencia y severidad de caries medida bajo criterios ICDASII 5-6 en comparación a los niños de 6 años de nivel socioeconómico bajo a nivel nacional.

Por otro lado, en el presente estudio se evaluó la prevalencia total de caries bajo criterios ICDASII 2-6 encontrándose un 84,67%, lo cual es congruente con el estudio realizado por Huerta en el año 2016 que evaluó la presencia de caries en una población de 321 niños de escuelas públicas de entre 6 a 10 años bajo este mismo criterio encontrando una prevalencia de caries de un 80,69% (Huerta, 2016). Además, se encontró una severidad de caries bajo criterios ICDASII 2-6 perteneciente a un ceod de 4.61 y un COPD de 3,49, mientras que bajo criterios ICDASII 5-6 la severidad fue un ceod de 2,34 y a un COPD de 0,18, como ya se mencionó. Estos resultados muestran que si solo se hubieran medido las lesiones de caries bajo los criterios estándar que sugiere la OMS se estarían dejando de detectar aproximadamente 2 dientes primarios y 3 dientes definitivos cariados. Una investigación realizada en El Salvador durante el año 2013 estudió la severidad de caries en una población escolar de 7 y 8 años en varios sectores de ese país encontrando bajo criterios OMS un COPD de 0,62 y un ceod de 6,74 y bajo criterios ICDASII de 2,37 y 8,14, respectivamente. (Aguirre y cols., 2013) Además de encontrar mayores niveles en la severidad de caries de esa población, se encuentra una similitud con el presente estudio en que se están diagnosticando como cariadas alrededor de 2 piezas menos en cada dentición con el criterio OMS versus el ICDASII. Esto indica la subestimación del criterio OMS debido a que sólo

contabiliza las lesiones de caries en estado de franca cavitación, restándole importancia no sólo a las lesiones incipientes ubicadas en esmalte sino también a aquellas ubicadas en dentina pero aún sin cavitación evidente. La falta de detección de estos estados de lesiones de caries no cavitados puede producir a nivel clínico una ausencia de tratamiento con la consiguiente progresión de la lesión y a nivel de salud pública una menor asignación de recursos en tratamientos dentales o incluso en prevención.

En cuanto al estado nutricional de este estudio, predominaron en la muestra los niños Normopeso con una prevalencia de 54,66%, le sigue la malnutrición por exceso con una prevalencia de 42,38% y una muy baja prevalencia de malnutrición por déficit de 2,94%. Si se analizan estudios nacionales realizados por la JUNAEB el año 2015 se observa que en los escolares de 1° básico predomina la malnutrición por exceso con un 51,1%, le siguen los normopesos con una prevalencia de 42,3% y la malnutrición por déficit con un 6,6%. Es decir, se encuentra en este estudio una población más saludable nutricionalmente al encontrar menores niveles de malnutrición por exceso y déficit y mayores valores de peso normal con respecto a los niños de 1° básico del país.

Al analizar la muestra por situación de inmigración se puede apreciar que el estado nutricional de los chilenos es más compatible con el de sus pares a nivel nacional (JUNAEB, 2015), pero siguen presentando un mejor perfil en todos los estados nutricionales, dado que más de la mitad de los chilenos de este estudio son normopesos con una prevalencia de 51,25%, le sigue la malnutrición por exceso de un 45,3% y un pequeño porcentaje de malnutrición por déficit de un 3,43%. Esto se puede deber a varios factores que no han sido contemplados en este estudio, como por ejemplo, la implementación de la nueva ley de alimentos que empezó a regir desde el año 2016 que prohíbe la venta y publicidad de todos los alimentos que superen los límites permitidos en azúcar, calorías, sodio o grasas saturadas dentro de los establecimientos educacionales, fomentando los alimentos saludables e incluye el etiquetado frontal de advertencia en los alimentos (FAO/OPS, 2017). Además, el Ministerio de Educación ha impulsado el



Plan Nacional de Actividad Física Escolar, iniciativa que busca aumentar los tiempos en que los estudiantes realizan actividad física en la jornada escolar que se encuentra operativo desde el 2015. (MINEDUC, 2016) Puede que estos factores sean los responsables del mejor estado nutricional de los chilenos de este estudio y sería de gran interés investigar más a fondo si en esta población están dando resultado estas iniciativas.

En cuanto al estado nutricional de los inmigrantes, presentan un mejor nivel nutricional con respecto a los chilenos de 1° básico y además en comparación a los chilenos de la muestra. Considerando que el país inmigrante más predominante dentro de la muestra de inmigrantes es Perú, al revisar la situación nutricional nacional de los niños de 5 a 9 años de ese país se encuentra un perfil ampliamente más saludable que el chileno ya que predomina el grupo de peso normal con un 66% de prevalencia, le sigue la malnutrición por exceso con un 32,3% y un escaso porcentaje de malnutrición por déficit con un 1,6% del total de niños de ese rango de edad. (MINSA, 2015) Por lo tanto, se encuentra congruencia entre el panorama nutricional de los escolares peruanos y el de los inmigrantes de este estudio. Por otro lado, si se analiza la situación nutricional de Haití, no existen estudios completos a nivel nacional que den cuenta de su perfil nutricional, sin embargo, se conoce la existencia de una alta prevalencia de desnutrición presente en esa población. Los escolares inmigrantes del presente estudio no presentan similitud con la realidad nutricional que vive Haití, ya que la prevalencia de malnutrición por déficit es muy pequeña en la muestra.

El presente estudio tuvo como objetivo final evaluar la asociación entre la prevalencia y severidad de caries y el estado nutricional. No se encontró asociación entre la prevalencia de caries y el estado nutricional, sin embargo, hay una tendencia leve en que a menor IMC mayor prevalencia total de caries. Este resultado es consistente con el estudio de Cereceda y cols., donde tampoco se encontró asociación entre prevalencia de caries y estado nutricional (Cereceda y cols., 2010).

Se encontró una asociación inversa entre la severidad de caries de ambas denticiones y el estado nutricional, lo que significa que a menor valor del IMC, mayor número de dientes con historia de caries. Esta asociación sólo se encontró considerando presencia de lesión de caries los códigos del 2 al 6 de ICDASII. Una gran cantidad de estudios son consistentes con estos resultados. Un estudio chileno encontró entre sus resultados esta misma asociación inversa, donde los normopesos presentaron un índice ceod mayor que los malnutridos por exceso (Rodríguez y cols., 2017). Este estudio chileno consideró los mismos criterios de detección y diagnóstico de caries que el presente (criterios ICDASII 2-6), sin embargo difiere en que fue llevado a cabo en preescolares. En un estudio de Tailandia, se encontró una asociación inversa entre el COPD y el estado nutricional en niños de 12 a 14 años, donde los niños de bajo peso y peso normal presentaron un mayor índice COPD que los malnutridos por exceso (Narksawat y cols., 2009). Este estudio tailandés también es congruente al presente pero difiere en que sólo considera criterios ICDASII 5-6 para la detección y diagnóstico de caries. Un estudio brasileño encontró una asociación inversa entre severidad de caries y estado nutricional, donde los niños de bajo peso presentaron un mayor índice ceod (Oliveira y cols., 2008). La diferencia con el presente estudio es que la población fue de preescolares y las lesiones de caries fueron medidas sólo bajo criterios ICDASII 5-6.

Al evaluar la asociación inversa encontrada ocurren dos fenómenos: los malnutridos por déficit presentan mayor severidad de caries y los malnutridos por exceso, menor severidad de caries. Una de las razones por la cual los malnutridos por déficit presentaron mayor severidad de caries se podría atribuir a la presencia previa de hipoplasias del esmalte. Está descrita en la literatura la presencia de hipoplasias en niños con desnutrición. Las hipoplasias del esmalte presentan una alta vulnerabilidad al desarrollo de caries por ser defectos estructurales irregulares en el esmalte dental, representando un nicho retentivo para la colonización de biofilm bacteriano. Además, estudios han encontrado de un 10 a un 20% de desmineralización en la superficie y en la sub-superficie del esmalte hipoplásico, por lo cual sería otro motivo por el cual esta condición de base podría generar

mayor cantidad de caries en desnutridos (Psoter, 2005). Otro motivo que explicaría esta mayor susceptibilidad de caries en desnutridos es la disminución del flujo salival. Estudios han descubierto que períodos extensos de malnutrición pueden comprometer la función de las glándulas salivales, provocando en la saliva una disminución de su flujo, de su capacidad buffer y de su composición (menor en proteínas y calcio), lo que se traduce en menor poder remineralizador y menor poder antibacteriano salival provocando más lesiones de caries (Psoter, 2005).

Existe la posibilidad, aunque quizás más improbable, de que la caries fuera la causante de la disminución del peso. La presencia de una lesión de caries profunda que genere dolor pulpar podría provocar molestias al realizar la masticación, por lo que el niño al evitar comer podría bajar de peso obteniendo algún grado de malnutrición por déficit (Psoter, 2005).

El hecho de que los malnutridos por exceso desarrollen menos caries en este estudio podría ser atribuido a la alimentación, específicamente al consumo de grasas. Actualmente, los chilenos de todos los rangos etarios consumen una gran cantidad de grasas, correspondiendo a una ingesta de 30,4% per cápita en el año 2009 (MINSAL, 2013). Los alimentos de mayor preferencia por los escolares presentan un alto aporte de grasa y calorías, cuyo consumo está asociado a los altos índices de obesidad en el país (Bustos y cols., 2010). Recientes investigaciones han descubierto el potencial efecto anticariogénico de los ácidos grasos que actuarían reduciendo la formación de caries luego de la exposición a sacarosa (Giacaman y cols., 2016). Las grasas cubren el diente, reduciendo la retención de los azúcares y la placa, además, pueden tener efectos tóxicos sobre las bacterias (González y cols., 2013).

Dentro de las limitaciones que presenta esta investigación está el diseño de corte transversal que no permite evaluar causalidad de las variables. Además, las condiciones en que se realizó el examen dentario no fueron las óptimas, ya que no se pudo diagnosticar el código 1 de ICDASII por la ausencia de aire comprimido, mientras que el examen nutricional hubiera sido más preciso de haberlo realizado

en un lugar clínico ya que bajo esas condiciones se podría pesar a los niños con ropa liviana y medir sin zapatos. Además, la evaluación nutricional se podría haber realizado de forma más exacta de realizarse mediante otros indicadores antropométricos adicionales. Hubiera sido de gran interés para este estudio registrar las hipoplasias del esmalte y el flujo salival para evaluar su presencia en los malnutridos por déficit, al igual que el consumo de grasa en la malnutrición por exceso de manera de poder asociar estos factores con la presencia de lesiones de caries. Por último, no se contemplaron otras variables que pueden influir en el proceso carioso como el consumo de carbohidratos fermentables, higiene oral, ingesta y exposición a flúor, patologías de base, consumo de medicamentos, nivel educacional, entre otros.

Se recomienda realizar futuras investigaciones entre la asociación de caries y el estado nutricional mediante estudios longitudinales que puedan generar una relación de causalidad entre ambos e incluir otras variables no contempladas en este estudio y que influyen en la formación de caries. Se sugiere que en próximos estudios se registren las hipoplasias del esmalte y el flujo salival para relacionarlas con la malnutrición por déficit y se evalúe el consumo de grasas para investigar sobre su potencial como protector de caries. Además, se sugiere el uso de los criterios ICDASII para la detección y diagnóstico de caries de manera de no subestimar las lesiones de caries y generar tratamientos que se orienten a la prevención. La caries, como enfermedad, y la malnutrición deberían ser abordadas desde un punto de vista de salud pública de manera de que a nivel individual y familiar se pueda realizar educación de salud oral y nutrición, promover hábitos de higiene oral y de alimentación saludable, incentivar la actividad física y realizar controles médicos y odontológicos periódicos para detectar a tiempo estas patologías.

## CONCLUSIONES

- Existe una asociación inversa entre la severidad de caries según criterios ICDASII 2-6 y el estado nutricional de los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la Región Metropolitana.
- No existe asociación entre la severidad de caries según criterios ICDASII 5-6 y el estado nutricional de los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la Región Metropolitana.
- No existe asociación entre la prevalencia de caries y el estado nutricional de los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la Región Metropolitana.

### Comentarios adicionales

- Existen menores niveles de prevalencia y severidad de caries en los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la Región Metropolitana en comparación a los niños de 6 años del estrato socioeconómico bajo a nivel nacional, según criterios ICDASII 5-6.
- Existe un perfil nutricional más saludable en los niños de 1° a 3° básico del área Norte de la Región Metropolitana, en comparación a los escolares de 1° básico a nivel nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre E, Fernández R, Escobar W. Comparación de prevalencia de caries dental y necesidades de tratamientos, según criterios ICDAS y cpo-d/ceo-d, en escolares de 7 años, del área rural de El Salvador [en línea]. San Salvador; 2013. [fecha de acceso 31 Noviembre 2017]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/12913/7/17100419.pdf>
- Albala C, Vio F, Robledo A e Icaza G. La transición epidemiológica en Chile. *Rev Méd Chile* 1993; 121: 1446-1455.
- Alvarez JO, Lewis CA, Saman C. Chronic malnutrition, dental caries and tooth exfoliation in Peruvian children aged 3-9 years. *Am J Clin Nutr*: 1988; 48:368-72.
- Bustos N, Kain J, Leyton B, Olivares S, Vio F. Colaciones habitualmente consumidas por niños de escuelas municipalizadas: motivaciones para su elección. *Rev Chil Nutr*. 2010; 37(2): 178-183
- Cameron FL, Weaver LT, Wright CM, Welbury RR: Dietary and social characteristics of children with severe tooth decay. *Scott Med J*. 2006, 51:26–29.
- Cereceda MA, y cols. Prevalencia de caries en alumnos de educación básica y su asociación con el estado nutricional. *Rev. Chil Pediatr*. 2010; 81 (1): 28-36.
- FAO/OMS. Conferencia Internacional sobre Nutrición: Nutrición y desarrollo, una evaluación mundial. FAO Corporate Document Repository. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud; 1992.
- FAO/OPS. Aprobación de nueva ley de alimentos en Chile: resumen del proceso. Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Panamericana de la Salud; 2017
- Featherstone JD. The continuum of dental caries—evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res*. 2004; 83 (1): 39-42.
- Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiol*; 1997 25:5-12.

- Fejerskov O, Kidd EAM. Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management. Oxford, England: Blackwell Munksgaard; 2008.
- Fisher J, Glick M. A new model for caries classification and management. The FDI World Dental Federation Caries Matrix. JADA 2012;143: 546–551.
- Fisher-Owens SA, Gansky SA, Platt LJ y cols. Influences on children’s oral health: a conceptual model. Pediatrics. 2007; 120: 510-520.
- Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C. Defining Dental Caries for 2010 and Beyond. Dent Clin North Am. 2010; 54(3):423-440.
- Giacaman, R. A., Valenzuela-Ramos, R., Muñoz-Sandoval, C. In situ anticariogenic activity of free fatty acids after sucrose exposure to oral biofilms formed on enamel. American journal of dentistry. 2016; 29(2): 81-86.
- González A, González B, González E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. Nutr Hosp. 2013; 28(4):64-71.
- Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N. Body mass index and dental caries in children and adolescents: a systematic review of literature published 2004 to 2011. Systematic Reviews. 2012; 1:57.
- Huerta JI. Prevalencia de caries en niños normo peso y malnutridos por exceso de 6 a 10 años de edad, participantes de un programa de control de obesidad del INTA. [Tesis Título Cirujano-Dentista]. Santiago: Facultad de Odontología, Universidad de Chile; 2016
- International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Scotland: Dental Health Services Research Unit; 2005; 1-43.
- INTA. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Material Educativo. Educación en Alimentación y Nutrición para la Enseñanza Básica. Séptimo año de Enseñanza Básica. [en línea] Chile; 2003. [fecha de acceso 31 Mayo 2017] Disponible en: <https://inta.cl/sites/default/files/eaneb.pdf>

- Iruretagoyena. M. Salud Dental para Todos. [en línea] Buenos Aires, Argentina; 2014. [fecha de acceso 31 de Junio 2017] Disponible en: [www.sdpt.net/ICDAS.htm](http://www.sdpt.net/ICDAS.htm)
- Ismail AI, Sohn W, Tellez M, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35(3):170-178.
- Johansson I., Saellstrom, A. K. Salivary flow and dental caries in Indian children suffering from chronic malnutrition. *Karger Journals*. 1992; 26: 38-43
- JUNAEB. Informe Mapa Nutricional 2013. [en línea] Santiago, Chile; 2013. [fecha de acceso 31 Mayo 2017] Disponible en: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Informe-Mapa-Nutricional-2013.pdf>
- JUNAEB. Informe Mapa Nutricional 2015. [en línea] Santiago, Chile; 2015. [fecha de acceso 31 Mayo 2017] Disponible en: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2017/03/Informe-Mapa-Nutricional-2015.pdf>
- JUNAEB. Mapa Nutricional 2016. [en línea] Santiago, Chile; 2016. [fecha de acceso 10 Diciembre 2017] Disponible en: [https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2017/07/mapa\\_nutricional\\_2016\\_final\\_Comunicaciones.pdf](https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2017/07/mapa_nutricional_2016_final_Comunicaciones.pdf)
- Kassebaum N, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray C, Marcenes W. Global Burden of Untreated Caries: A Systematic Review and Metaregression. *J Dental Res*. 2015; 94(5): 650-658
- Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL: Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: A prospective, observational analysis. *Lancet*. 2001; 357: 505-508.
- Liria, R. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Rev. perú. med. exp.* 2012; 29 (3): 357-360.
- MINEDUC. Plan Nacional de Actividad Física Escolar. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Educación: División de Educación General. Chile: Ministerio de Educación; 2016.
- MINSA. Informe Técnico: Estado nutricional por etapas de vida en la población peruana 2013-2014. Lima, Perú: Ministerio de Salud; 2015



- MINSAL. Análisis de Situación de Salud Bucal en Chile. Departamento de Salud Bucal. Chile: Ministerio de Salud; 2010.
- MINSAL. Informe final. Estudio para revisión y actualización de las guías alimentarias para la población chilena. Chile: Ministerio de Salud; 2013.
- MINSAL. Salud Oral Integral para niños y niñas de 6 años. Serie de Guías Clínicas. Chile: Ministerio de Salud; 2016a.
- MINSAL. Norma para la Evaluación Nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 a 19 años de edad. Subsecretaría de Salud Pública. Departamento de Nutrición y Alimentos. Chile: Ministerio de Salud; 2016b.
- Moncada G, Urzúa I. Cariología clínica. Bases preventivas y restauradoras. 1ª ed. Chile: Editores Prof. Dr. Gustavo Moncada C, Prof. Dr. Iván Urzúa A; 2008.
- Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. Public Health Nutrition. 2004. 7(01A):201-26
- Muzzo B., Santiago. Evolución de los Problemas Nutricionales en el Mundo. Revista chilena de nutrición. 2002. 29(2), 78-85.
- Narksawat K, Tonmukayakul U, Boonthum A: Association between nutritional status and dental caries in permanent dentition among primary schoolchildren aged 12–14 years. Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2009, 40:338–344.
- Oliveira LB, Sheiham A, Bonecker M. Exploring the association of dental caries with social factors and nutritional status in Brazilian preschool children. Eur J Oral Sci 2008, 116:37–43.
- Organización Mundial de la Salud. Encuestas de Salud Bucodental: Métodos Básicos. 4ta edición. Ginebra: OMS; 1997.
- Organización Mundial de la Salud. Combatamos la obesidad infantil para ayudar a prevenir la diabetes. Comunicado de prensa conjunto OMS/IDF. [en línea] 2004. [fecha de acceso 31 Octubre 2017]; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr81/es>.

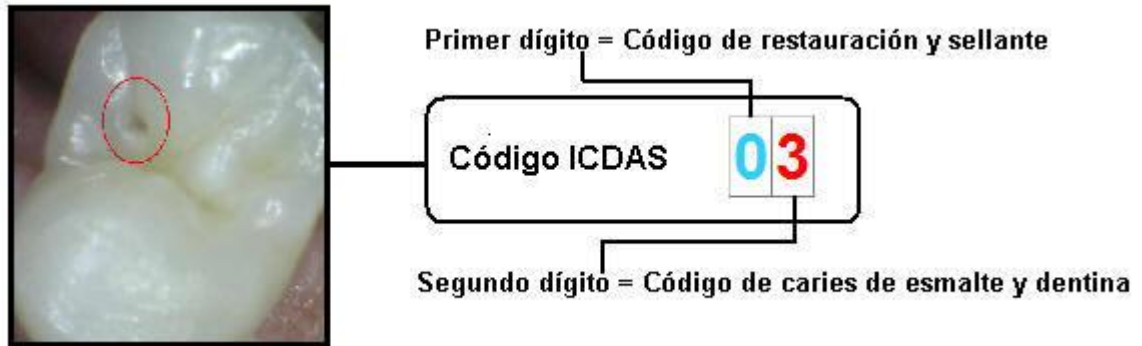
- Organización Mundial de la Salud. ¿Qué es la Malnutrición? Archivo de Preguntas y Respuestas. [en línea] 2016. [fecha de acceso 31 Junio 2017]; Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/malnutrition/es>.
- Organización Mundial de la Salud. Referencia de Crecimiento de 5 a 19 años. IMC para la Edad. [en línea]. 2017a. [fecha de acceso: 31 Mayo 2017]; Disponible en: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en).
- Organización Mundial de la Salud. Malnutrición. Nota descriptiva. [en línea]. 2017b. [fecha de acceso 30 de Octubre 2017]; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/malnutrition/es>.
- Parra-Gámez L, Téllez Girón J, Briones. La desnutrición y sus consecuencias sobre el metabolismo intermedio. Rev Fac Med UNAM. 2003; 46:32-36
- Psoter W, J, Reid B, C, Katz R, V, Malnutrition and Dental Caries: A Review of the Literature. Caries Res 2005; 39:441-447
- Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century — the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dentistry and Oral Epidemiology 2003; 31(1):3-24
- Petersen P E, Bourgeois D, Ogawa H. et al. The global burden of oral diseases and risks to oral health. Bull World Health Organ. 2005; 85:661–669.
- Piovano S, Squassi A, Bordoni N. Estado del arte de indicadores para la medición de caries dental. Revista de la Facultad de Odontología (UBA). 2010; 25: 29-43.
- Ramos-Martinez K, Farith González-Martínez F, Luna-Ricardo L. Estado de salud oral y nutricional en niños de una institución educativa de Cartagena, 2009. Rev. salud pública. 2010. 12 (6): 950-960.
- Rodríguez G, Cabello R, Urzúa I, Reyes M, Faleiros S, Ruiz B, Sánchez J. Association between body mass index and caries lesions in preschool children in Santiago, Chile. Int. J. Odontostomat. 2017; 11(3):369-375.
- Saunders R, Meyerowitz C. Dental caries in older adults. Dent Clin N A; 2005; 49(2):293-308
- Selwitz R., Ismail A., Pitts N. Dental Caries. Lancet. 2007. 369: 51–59

- Sheiham, Aubrey. Oral health, general health and quality of life. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005; 83(9): 641-720
- Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Textbook Trends in Microbiology*. 2015; 23(2): 76-82
- Soto L, Tapia R, Jara G, Rodríguez G, Urbina T, Venegas C. 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. Chile: MINSAL; 2007a.
- Soto L, Tapia R, Jara G, Rodríguez G. Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Niño de 6 años. Chile: MINSAL; 2007b.
- Watt R, Listl S, Peres MA, Heilmann A. *Social inequalities in oral health: from evidence to action*. England: University College London. 2015.
- Watt R. Emerging theories into the social determinants of health: implications for oral health promotion. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2002; 30(4): 2417.
- Willerhausen B, Moschos D, Azrak B, Blettner M: Correlation between oral health and body mass index (BMI) in 2071 primary school pupils. *Eur J Med Res* 2007; 12: 295–299.

## ANEXOS

### ANEXO 1: ICDAS

#### Nomenclatura de codificación ICDAS.










Fuente: Iruretagoyena, 2012. Salud Dental para Todos. Sitio web [www.sdpt.net](http://www.sdpt.net)

#### Códigos de restauración y sellante, de caries y dientes ausentes.

<p><b>Códigos de Restauración y Sellante</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>0 = No restaurado ni sellado</li><li>1 = Sellante, parcial</li><li>2 = Sellante, completo</li><li>3 = Restauración color diente</li><li>4 = Restauración de amalgama</li><li>5 = Corona de acero inoxidable</li><li>6 = Corona o carilla en porcelana, oro o metal-porcelana</li><li>7 = Restauración perdida o fracturada</li><li>8 = Restauración temporal</li></ul>	<p><b>Códigos de Caries</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>0 = Superficie dental sana</li><li>1 = Primer cambio visual en esmalte</li><li>2 = Cambio visual definido en esmalte</li><li>3 = Pérdida de integridad del esmalte, dentina no visible</li><li>4 = Sombra subyacente de dentina (no cavitada hasta la dentina)</li><li>5 = Cavidad detectable con dentina visible</li><li>6 = Cavidad extensa detectable con dentina visible</li></ul>
<p>Para registrar enfermedad dental, usará el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS).</p>	<p><b>Dientes ausentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>97 = Extraído por caries</li><li>98 = Perdido por otras razones</li><li>99 = No erupcionado</li></ul>

Fuente: ICDAS e-learning programme, 2009

## Definición códigos de caries ICDAS

Código ICDAS	0	1	2	3	4	5	6
							
Definiciones	Superficie dentaria sana; sin cambios después de secar con aire, o hipoplasia, desgaste, erosión, u otros fenómenos no cariosos.	Primer cambio visible en esmalte, visible solo después de secar con aire, o ligero cambio de coloración confinado al área de fosas y fisuras.	Cambio distintivo en esmalte; visible estando húmedo, blanco o coloreado, más amplio que la fosa o fisura.	Destrucción localizada de esmalte sin dentina visible, discontinuidad de la superficie del esmalte, ensanchamiento de la fisura.	Sombra oscura en dentina subyacente, con o sin destrucción localizada de esmalte.	Cavidad evidente con dentina visible; franca cavitación que involucra menos de la mitad de la superficie dentaria.	Extensa cavidad evidente en dentina; cavidad profunda y amplia, abarca más de la mitad del diente.
Profundidad histológica		90% de fosas y fisuras ubicadas en esmalte externo, solo un 10% en dentina	50% de lesiones de fosas y fisuras en esmalte, y el otro 50% en dentina	77% de la profundidad de la lesión en dentina	88% de la profundidad de la lesión en dentina	Lesión se encuentra al 100% en dentina	Lesión alcanza tercio interno de la dentina

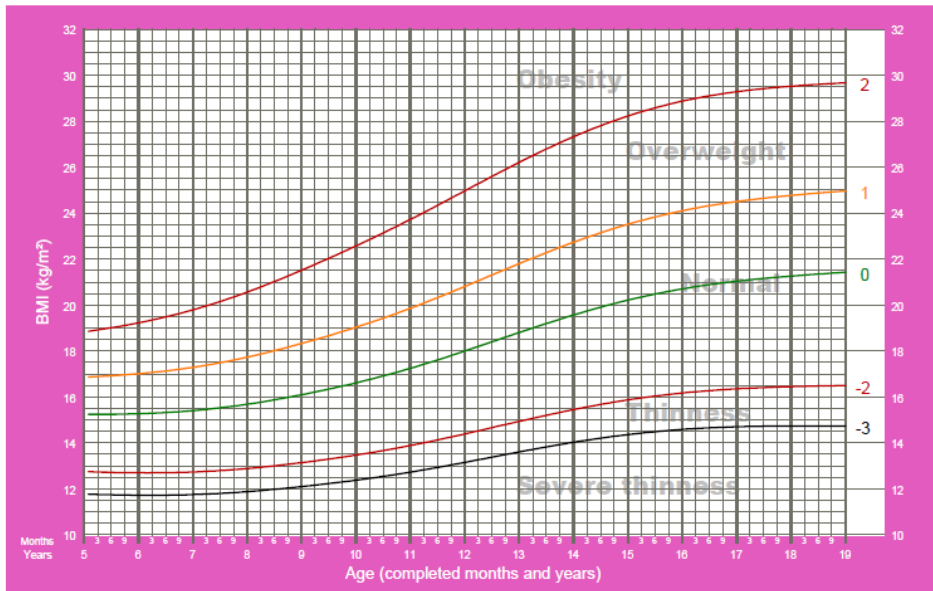
Fuente: *Guía Clínica Salud Oral Integral para Niños y Niñas de 6 años. MINSAL.*

## ANEXO 2

PATRÓN DE CRECIMIENTO INFANTIL: GRÁFICO IMC PARA LA EDAD DE NIÑAS Y NIÑOS DE 5 A 19 AÑOS CON ESTADO NUTRICIONALES ETIQUETADOS, REFERENCIA OMS 2007

### BMI-for-age GIRLS

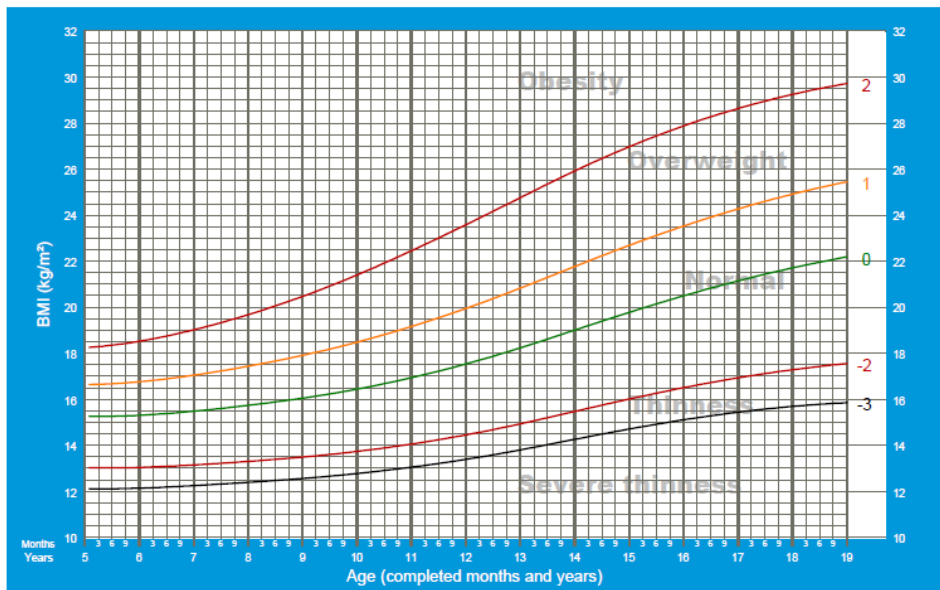
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

### BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

# PATRÓN DE CRECIMIENTO INFANTIL: TABLAS DE VALORES DE IMC PARA LA EDAD DE NIÑAS Y NIÑOS DE 5 A 19 AÑOS, REFERENCIA OMS 2007

BMI-for-age BOYS 5 to 19 years (z-scores)									BMI-for-age BOYS 5 to 19 years (z-scores)								
Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD	Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
5: 1	61	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2	7: 7	91	12.3	13.2	14.3	15.6	17.3	19.4	22.2
5: 2	62	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2	7: 8	92	12.3	13.2	14.3	15.6	17.3	19.4	22.4
5: 3	63	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.2	7: 9	93	12.4	13.3	14.3	15.7	17.3	19.5	22.5
5: 4	64	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.3	7: 10	94	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.6	22.6
5: 5	65	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.3	7: 11	95	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.6	22.7
5: 6	66	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.4	8: 0	96	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.7	22.8
5: 7	67	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.4	8: 1	97	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.7	22.9
5: 8	68	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.5	8: 2	98	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.8	23.0
5: 9	69	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.5	8: 3	99	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.9	23.1
5: 10	70	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.5	20.6	8: 4	100	12.4	13.4	14.5	15.8	17.6	19.9	23.3
5: 11	71	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.5	20.6	8: 5	101	12.5	13.4	14.5	15.9	17.6	20.0	23.4
6: 0	72	12.1	13.0	14.1	15.3	16.8	18.5	20.7	8: 6	102	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.5
6: 1	73	12.1	13.0	14.1	15.3	16.8	18.6	20.8	8: 7	103	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.6
6: 2	74	12.2	13.1	14.1	15.3	16.8	18.6	20.8	8: 8	104	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.2	23.8
6: 3	75	12.2	13.1	14.1	15.3	16.8	18.6	20.9	8: 9	105	12.5	13.4	14.6	16.0	17.8	20.3	23.9
6: 4	76	12.2	13.1	14.1	15.4	16.8	18.7	21.0	8: 10	106	12.5	13.5	14.6	16.0	17.8	20.3	24.0
6: 5	77	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.7	21.0	8: 11	107	12.5	13.5	14.6	16.0	17.9	20.4	24.2
6: 6	78	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.7	21.1	9: 0	108	12.6	13.5	14.6	16.0	17.9	20.5	24.3
6: 7	79	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.8	21.2	9: 1	109	12.6	13.5	14.6	16.1	18.0	20.5	24.4
6: 8	80	12.2	13.1	14.2	15.4	16.9	18.8	21.3	9: 2	110	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.6	24.6
6: 9	81	12.2	13.1	14.2	15.4	17.0	18.9	21.3	9: 3	111	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.7	24.7
6: 10	82	12.2	13.1	14.2	15.4	17.0	18.9	21.4	9: 4	112	12.6	13.5	14.7	16.2	18.1	20.8	24.9
6: 11	83	12.2	13.1	14.2	15.5	17.0	19.0	21.5	9: 5	113	12.6	13.5	14.7	16.2	18.1	20.8	25.0
7: 0	84	12.3	13.1	14.2	15.5	17.0	19.0	21.6	9: 6	114	12.7	13.5	14.8	16.2	18.2	20.9	25.1
7: 1	85	12.3	13.2	14.2	15.5	17.1	19.1	21.7	9: 7	115	12.7	13.5	14.8	16.3	18.2	21.0	25.3
7: 2	86	12.3	13.2	14.2	15.5	17.1	19.1	21.8	9: 8	116	12.7	13.5	14.8	16.3	18.3	21.1	25.5
7: 3	87	12.3	13.2	14.3	15.5	17.1	19.2	21.9	9: 9	117	12.7	13.7	14.8	16.3	18.3	21.2	25.6
7: 4	88	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.2	22.0	9: 10	118	12.7	13.7	14.9	16.4	18.4	21.2	25.8
7: 5	89	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.3	22.0	9: 11	119	12.8	13.7	14.9	16.4	18.4	21.3	25.9
7: 6	90	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.3	22.1	10: 0	120	12.8	13.7	14.9	16.4	18.5	21.4	26.1

BMI-for-age GIRLS 5 to 19 years (z-scores)									BMI-for-age GIRLS 5 to 19 years (z-scores)								
Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD	Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
5: 1	61	11.8	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.3	7: 7	91	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.2	24.1
5: 2	62	11.8	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.4	7: 8	92	11.8	12.8	14.0	15.6	17.6	20.3	24.2
5: 3	63	11.8	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.5	7: 9	93	11.8	12.8	14.1	15.6	17.6	20.3	24.4
5: 4	64	11.8	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.5	7: 10	94	11.9	12.9	14.1	15.6	17.6	20.4	24.5
5: 5	65	11.7	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.6	7: 11	95	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.5	24.6
5: 6	66	11.7	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.7	8: 0	96	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.6	24.8
5: 7	67	11.7	12.7	13.9	15.2	16.5	18.5	21.7	8: 1	97	11.9	12.9	14.1	15.7	17.8	20.6	24.9
5: 8	68	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.8	8: 2	98	11.9	12.9	14.2	15.7	17.8	20.7	25.1
5: 9	69	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.9	8: 3	99	11.9	12.9	14.2	15.8	17.9	20.8	25.2
5: 10	70	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	22.0	8: 4	100	11.9	13.0	14.2	15.8	17.9	20.9	25.3
5: 11	71	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1	8: 5	101	12.0	13.0	14.2	15.8	18.0	20.9	25.5
6: 0	72	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1	8: 6	102	12.0	13.0	14.3	15.9	18.0	21.0	25.6
6: 1	73	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.2	8: 7	103	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.1	25.8
6: 2	74	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.3	8: 8	104	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.2	25.9
6: 3	75	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.3	22.4	8: 9	105	12.0	13.1	14.3	16.0	18.2	21.3	26.1
6: 4	76	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.5	8: 10	106	12.1	13.1	14.4	16.0	18.2	21.3	26.2
6: 5	77	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.6	8: 11	107	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.4	26.4
6: 6	78	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.5	22.7	9: 0	108	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.5	26.5
6: 7	79	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.5	22.8	9: 1	109	12.1	13.2	14.5	16.1	18.4	21.6	26.7
6: 8	80	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.5	22.9	9: 2	110	12.1	13.2	14.5	16.2	18.4	21.7	26.8
6: 9	81	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.6	23.0	9: 3	111	12.2	13.2	14.5	16.2	18.5	21.8	27.0
6: 10	82	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.7	23.1	9: 4	112	12.2	13.2	14.6	16.3	18.6	21.9	27.2
6: 11	83	11.7	12.7	13.9	15.4	17.3	19.7	23.2	9: 5	113	12.2	13.3	14.6	16.3	18.6	21.9	27.3
7: 0	84	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.3	9: 6	114	12.2	13.3	14.6	16.3	18.7	22.0	27.5
7: 1	85	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.4	9: 7	115	12.3	13.3	14.7	16.4	18.7	22.1	27.6
7: 2	86	11.8	12.8	14.0	15.4	17.4	19.9	23.5	9: 8	116	12.3	13.4	14.7	16.4	18.8	22.2	27.8
7: 3	87	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.6	9: 9	117	12.3	13.4	14.7	16.5	18.8	22.3	27.9
7: 4	88	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.7	9: 10	118	12.3	13.4	14.8	16.5	18.9	22.4	28.1
7: 5	89	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	23.9	9: 11	119	12.4	13.4	14.8	16.6	19.0	22.5	28.2
7: 6	90	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	24.0	10: 0	120	12.4	13.5	14.8	16.6	19.0	22.6	28.4

## ANEXO 3

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES Y/O APODERADOS



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES Y/O APODERADOS DE ESCOLARES (edición Agosto 2016)

Este formulario de consentimiento informado es para padres de niños de primeros a terceros básicos y a quienes les vamos a pedir que participen en la investigación organizada por la Universidad de Chile (Sergio Livingstone 943, Independencia, Santiago) denominada "**Prevalencia y Severidad de Caries Dental en Población Infantil Inmigrante y Chilena pertenecientes al Sistema Educativo Municipalizado**". A través de este medio se les entregará toda la información necesaria para su decisión respecto a su participación.

La caries dental constituye una enfermedad oral muy común en la población general y, de no ser tratada, puede traer consecuencias serias a futuro. Queremos invitar a su hijo(a) a participar en este estudio cuyo objetivo es evaluar la experiencia de caries en niños chilenos e inmigrantes matriculados en colegios municipales de diferentes comunas de la Región Metropolitana, y así, poder conocer el perfil de salud bucal de la población escolar. El estudio incluye niños de 6 a 8 años matriculados en dichos establecimientos.

Este estudio consistirá en realizar un examen bucal en el mismo establecimiento educacional para detectar la presencia de lesiones de caries y grado de higiene dental que presenta su hijo(a). **Vale destacar que este es un procedimiento muy sencillo, no invasivo, no quirúrgico e indoloro, por lo que su hijo(a) no estará expuesto(a) a ningún tipo de riesgo.**

El beneficio que conlleva la participación en este estudio consiste en lo siguiente: a todos los participantes se les hará entrega gratuita de un cepillo de dientes y una pasta dental, además de la realización de talleres de instrucción de higiene oral y cuidados con la salud bucal durante las sesiones de examen oral. Además, todos aquellos participantes que presenten necesidad de tratamiento por presentar lesiones de caries o alguna otra enfermedad bucal serán notificados y derivados para atención en su servicio de salud correspondiente. Por otro lado usted y su hijo(a) no recibirán beneficio económico por su participación en el estudio.





La participación de su hijo(a) en este estudio, es muy importante, ya que podrá contribuir al conocimiento respecto a la salud bucal de la población infantil, y por ende, ayudar a mejorar la salud oral de nuestro país.

La información que usted nos comunique será conservada en estricta confidencialidad y solo tendrá acceso a ella el grupo investigador. La publicación de los resultados será totalmente anónima y los datos obtenidos estarán absolutamente protegidos. **La participación en este estudio es totalmente voluntaria y si usted desea, puede retirar a su hijo(a) en cualquier momento.**

Si usted tiene alguna duda o requiere de cualquier otra información puede comunicarse con la investigadora principal de este proyecto: **Dra. Simone Faleiros, al mail [simone\\_chioca@yahoo.com.br](mailto:simone_chioca@yahoo.com.br) o 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 el Dr. Eduardo Fernández F. ([cec.fouch@odontologia.cl](mailto:cec.fouch@odontologia.cl)).

Yo ..... estoy dispuesto(a) a que mi hijo(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 padre o madre 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: Simone Faleiros Chioca

Firma del Investigador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_





# FICHA DE REGISTRO PESO Y ALTURA

paciente											peso		
folio											altura		

INDICE GINGIVAL																
Superior Derecha					maxilar					Superior Izquierda						
Superficie	18	17	16	15	54	53	52	51	61	62	63	64	65	26	27	28
bucal																
mesial																
distal																
lingual																

mandibula																
Superficie Inferior Derecha					Inferior Izquierda											
Superficie	48	47	46	45	84	83	82	81	71	72	73	74	75	36	37	38
bucal																
mesial																
distal																
lingual																

INDICE DE HIGIENE ORAL			
1.1			
1.6			
2.6			

## ANEXO 5

### CUESTIONARIO PARA EL CUIDADOR PRINCIPAL

#### Cuestionario para el/la cuidador/a principal\*

*\*(Persona que se encarga principalmente del cuidado del niño o niña examinado/a)*

La información obtenida a partir de este cuestionario es confidencial

Por favor responda las siguientes preguntas, seleccione una alternativa cuando corresponda:

COLEGIO \_\_\_\_\_

1. Nombre completo de el/la cuidador/a principal:

\_\_\_\_\_

2. Fecha de nacimiento de el/la cuidador/a principal:

\_\_\_\_\_

3. Sexo de el/la cuidador/a principal:

a) Hombre

b) Mujer

4. País de nacimiento de el/la cuidador/a principal:

\_\_\_\_\_

5. Si usted no nació en Chile, ¿En qué año llegó al país?

\_\_\_\_\_

6. Parentesco de el/la cuidador/a principal con el/la niño/a examinado/a:

a) Padre/Madre

b) Abuelo/Abuela

c) Tío/Tía

d) Apoderado (que no corresponda a una alternativa anterior)

e) Otro

7. Nombre y edad de todos los hermanos de el/la niño/a examinado/a (si no tiene hermanos no conteste la pregunta):

NOMBRE	EDAD

8. Nombre completo de el/la niño/a examinado/a:

\_\_\_\_\_

9. RUT o número de identificación de el/la niño/a examinado/a:

\_\_\_\_\_

10. Sexo de el/la niño/a examinado/a:

a) Hombre

b) Mujer

11. Fecha de nacimiento de el/la niño/a examinado/a:

\_\_\_\_\_

12. País de nacimiento de el/la niño/a examinado/a:

\_\_\_\_\_

13. ¿En qué comuna vive el/la niño/a examinado/a?

\_\_\_\_\_

14. ¿Con quién vive el/la niño/a examinado/a? (No son excluyentes, marcar todas las que correspondan)

- a) Padre/Madre
- b) Abuelo/Abuela
- c) Tío/Tía
- d) Apoderado (que no corresponda a una alternativa anterior)
- e) Otro

15. ¿Cuántas veces se cepilla los dientes al día el/la niño/a examinado/a?

\_\_\_\_\_

16. ¿El/la niño/a examinado/a se cepilla los dientes solo/a o con ayuda?

- a) Solo/a
- b) Con ayuda

17. ¿El/la niño/a examinado/a se cepilla los dientes con o sin pasta de dientes?

- a) Con pasta de dientes
- b) Sin pasta de dientes

18. Respecto a los ingresos del último año y considerando a todas las personas que viven con el niño/a examinado/a y aportan dinero al hogar ¿Cuál es el promedio de ingresos mensuales en el hogar?

- a) \$0 a \$48.750
- b) \$48.751 a \$74.969
- c) \$74.970 a \$100.709
- d) \$100.710 a \$125.558
- e) \$125.559 a \$154.166
- f) \$154.167 a \$193.104
- g) \$193.105 a \$250.663
- h) \$250.664 a \$352.743
- i) \$352.744 a \$611.728
- j) \$611.729 y más.

19. ¿Cuál es el nivel educacional de el/la cuidador/a principal?

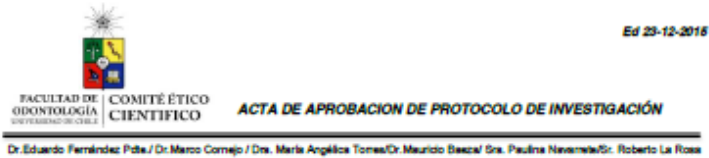
- a) Básica incompleta
- b) Básica completa
- c) Media incompleta
- d) Media completa
- e) Técnico incompleta
- f) Técnico completa
- g) Universitaria incompleta
- h) Universitaria completa
- i) Otra

20. ¿A qué sistema previsional de salud pertenece el/la niño/a examinado/a?

- a) Sistema Público FONASA grupo A
- b) Sistema Público FONASA grupo B
- c) Sistema Público FONASA grupo C
- d) Sistema Público FONASA grupo D
- e) Sistema Público FONASA (no sabe grupo)
- f) FF.AA. y del Orden
- g) ISAPRE
- h) Ninguno (particular)
- i) Otro sistema
- j) No sabe

## ANEXO 6

### ACTA DE APROBACIÓN POR COMITÉ DE ÉTICA



ACTA N°: 12

1. Acta De Aprobación De Protocolo De Estudio 2015/15  
Prevalencia y Severidad de Caries Dental en Población Infantil Inmigrante y Chilena pertenecientes al Sistema Educacional Municipalizado Folio: SA15I20022

2. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

Dr. Eduardo Fernández Godoy  
Presidente CEC

Dr. Marco Cornejo O.  
Vicepresidente CEC

Sra. Paulina Navarrete C.  
Secretaría Ejecutiva CEC

Dra. María Angélica Torres  
Miembro permanente del CEC

Dr. Roberto La Rosa H.  
Miembro permanente del CEC

Dr. Mauricio Baeza Paredes  
Miembro permanente del CEC

Dr. Alfredo Molina B.  
Miembro Alterno

3. Fecha d Aprobación: 23 -12-2015

4. Título completo del proyecto: Prevalencia y Severidad de Caries Dental en Población Infantil Inmigrante y Chilena pertenecientes al Sistema Educacional Municipalizado

5. Investigador responsable: Simone Faleiros Chioca

6. Institución Patrocinante: Universidad de Chile

7. Documentación Revisada:

- > Proyecto
- > Consentimiento Informado (CI)
- > Currículo del Investigador responsable y Colinvestigadores
- > Nómina de los colinvestigadores y colaboradores directos de la Investigación.
- > Material que se utilizará como por ejemplo: encuestas, métodos de reclutamiento de participantes, material que se entregará a los participantes, entre otros.
- > Carta de aceptación de la autoridad o autoridades administrativas de los establecimientos donde se realizará el estudio.

7.- **Carácter de la población:** En los protocolos del área biomédica deberán considerar el carácter de población cautiva y el carácter terapéutico y no terapéutico de la Investigación.

8.- **Fundamentación de la aprobación**

El proyecto fue revisado por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile y no presenta reparos éticos, todos los miembros declararon no tener conflictos de intereses, se ajusta a las normas de Investigación en seres humanos. El formulario del consentimiento informado cumple con los requisitos exigidos y los antecedentes curriculares de la Investigadora principal garantizan la ejecución del estudio clínico dentro de los marcos éticamente aceptables. Este estudio hace referencia a la utilidad de la información obtenida a partir de los datos del estudio y su aporte social que podría ser relevante en las políticas públicas de salud nacional.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Aprueba por unanimidad de sus miembros el estudio: **Prevalencia y Severidad de Caries Dental en Población Infantil Inmigrante y Chilena pertenecientes al Sistema Educativo Municipalizado**; bajo la conducción de la Dra. Simone Faleiros Chloca, académica del Depto. Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

La Dra. Simone Faleiros Chloca ha tomado compromiso de enviar a este Comité las cartas de compromiso de los Directores de los colegios reclutados en el estudio, así como los documentos de encuesta a realizar en los estudiantes.

La Dra. Simone Faleiros Chloca asume el compromiso de enviar a este Comité cualquier enmienda realizada durante la ejecución del protocolo y una copia del Informe final de resultados. 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.

Dicho estudio se llevará a cabo en colegios municipales de la zona norte del Gran Santiago, bajo la supervisión de Simone Faleiros Chloca como Investigadora Principal.

  
Dr. Eduardo Fernández Godoy,  
Presidente CEC



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