



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

**FRECUENCIA DE CONSUMO DE COLACIONES Y SU ASOCIACIÓN CON
PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE CARIES EN NIÑOS DE 1° A 4° BÁSICO DE
ESTABLECIMIENTOS MUNICIPALES DE LA COMUNA DE LA FLORIDA,
SANTIAGO**

Francisca Andrea Cancino Salgado

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA

TUTORA PRINCIPAL

Dra. Begoña Ruiz Conrads

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Rodrigo Cabello Ibacache

Prof. Ismael Yévenes López

Adscrito a Proyecto FIOUCH 018/2017

Santiago Chile

2019



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO ODONTOLÓGIA RESTAURADORA
ÁREA DE CARIOLOGÍA

**FRECUENCIA DE CONSUMO DE COLACIONES Y SU ASOCIACIÓN CON
PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE CARIES EN NIÑOS DE 1° A 4° BÁSICO DE
ESTABLECIMIENTOS MUNICIPALES DE LA COMUNA DE LA FLORIDA,
SANTIAGO**

Francisca Andrea Cancino Salgado

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA

TUTORA PRINCIPAL

Dra. Begoña Ruiz Conrads

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Rodrigo Cabello Ibacache

Prof. Ismael Yévenes López

Adscrito a Proyecto FIOUCH 018/2017

Santiago Chile

2019

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron en este proceso, especialmente a mis papás, por ayudarme y acompañarme siempre, a mis hermanos, Camila y José, por aguantarme en los períodos de estrés, y a mis amigos, que, sin ellos, no hubiera sido posible.

También agradecer a mi tutora, por guiarme en este proyecto y por poder finalizar esta etapa.

ÍNDICE

RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. MARCO TEÓRICO	8
3. HIPÓTESIS	20
4. OBJETIVO GENERAL	20
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
6. METODOLOGÍA	21
Diseño metodológico	21
Población de estudio	21
Criterios de selección de los participantes	21
Cálculo y tamaño de la muestra	22
Técnicas de recolección de la información	23
Etapas de recolección de la información	23
Etapas 1: Determinación del tipo de alimentos o colaciones	24
Etapas 2: Determinación del contenido de carbohidratos	24
Etapas 3: Exámenes clínicos	27
Etapas 4: Plan de análisis de datos y análisis estadístico	28
7. RESULTADOS	31
8. DISCUSIÓN	44
9. CONCLUSIONES	55
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
11. ANEXOS	62
Anexo 1. Carta de aprobación del Comité Ético Científico de la FOUCH.....	62
Anexo 2. Consentimiento informado	65
Anexo 3. Sistema de Detección y Criterios Clínicos ICDAS II.....	69
Anexo 4. Ficha Clínica.	71
Anexo 6. Colaciones categorizadas.	73
Anexo 7. Colaciones categorizadas más frecuentes y su desglose.....	74
Anexo 8. Contenido de azúcares totales de todas las colaciones.....	76

RESUMEN

Introducción: Existe evidencia de que el componente de la dieta mayormente asociado a caries dental es el contenido de azúcar de los alimentos. Por ello, es fundamental investigar su relación con la prevalencia y severidad de caries dental. El objetivo de esta investigación fue establecer si existe asociación entre la prevalencia y severidad de caries en niños (as) escolares de 1° a 4° básico pertenecientes a colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana con el contenido total de azúcares de sus colaciones.

Metodología: Este estudio analítico de corte transversal se realizó en escolares de 1° a 4° año básico en establecimientos educacionales municipales de La Florida. La metodología consistió en determinar: 1) el tipo de alimentos o colaciones que consumieron los niños en la jornada escolar, 2) el contenido de azúcares totales (cantidad) de aquellos alimentos/colaciones consumidos en mayor frecuencia mediante el método colorimétrico de reacción de antrona, 3) la prevalencia y severidad de caries de los escolares según criterios de detección ICDAS y 4) evaluar si existe correlación entre la cantidad de azúcares totales de las colaciones con el estado de su salud oral. Para tales fines se utilizó la prueba T de Student (prevalencia) y el Coeficiente de correlación de Spearman (severidad).

Resultados: Una muestra de 104 niños fueron examinados en los cursos de 1° a 4° básico. La prevalencia y severidad de caries (ceo-d y COP-D) en 1° básico fue de 57,69%, 2,92 y 0,19 respectivamente, en 2° de 57,14%, 1,92 y 0,03 respectivamente. En 3° básico 68,00%, 2,16 y 0,28 respectivamente y en 4° básico 84,00%, 1,28 y 0,84 respectivamente. Respecto a las colaciones, las 5 más frecuentemente consumidas fueron: jugo en caja con azúcar, fruta natural, mini galletas sin crema, leche en caja con azúcar y snack dulce. El contenido total de azúcar de dichas colaciones fue en su mayoría muy similar a la reportada por el fabricante. En cuanto a la relación entre prevalencia de caries y gramos de azúcares totales por día y por niño, los resultados no fueron estadísticamente significativos ($p > 0,05$), al igual que la correlación entre severidad de caries y cantidad de azúcares totales ($R = -0,06, -0,02$ y $-0,09$).

Conclusiones: No existe correlación entre la prevalencia y severidad de caries con el contenido total de azúcares de sus colaciones en escolares de 1° a 4° básico pertenecientes a colegios municipales de la comuna de La Florida.

1. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad crónica, multifactorial, basada en los estilos de vida de los individuos que se caracteriza por una desmineralización de los tejidos duros del diente provocada por la acción de ácidos bacterianos como resultado del metabolismo de hidratos de carbono fermentables. Para que ésta se desarrolle, debe existir una interacción entre bacterias cariogénicas, una superficie dentaria susceptible, dieta alta en hidratos de carbono fermentables y un largo período de tiempo (Fejerskov O. y Kidd E., 2008; Selwitz R. y cols., 2007).

En base a la dieta y su relación con la caries dental, el componente mayormente estudiado y asociado a ella sería el azúcar total de los alimentos. Por ello, es importante investigar sobre su relación con la prevalencia y severidad de caries dental. La prevalencia de caries en niños chilenos es elevada presentándose desde temprana edad (70,4% a los 6 años). La severidad es en promedio 3,7 (ceod) y 0,13 (COP-D) respectivamente, aumentando considerablemente al pasar los años (Departamento de Salud Bucal, MINSAL, 2012; Soto L. y cols., 2007; MINSAL 2007; Urzúa I. y cols., 2012).

La relevancia de este estudio radica en que constituye la primera línea de investigación que da cuenta de las características de los alimentos que consumen los niños en el contexto de alimentación escolar y la relaciona con el estado de salud bucal. Permitirá en el futuro, aportar información sobre la prevalencia de patologías orales y su conexión con patrones de alimentación. Todo lo anterior pretende identificar barreras para la acción de manera de ayudar a reducir las desigualdades en nuestro país.

Por esto, el objetivo de esta investigación es establecer si existe asociación entre la prevalencia y severidad de caries en niños (as) escolares de 1º a 4º básico pertenecientes a colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana con el contenido total de azúcares sus colaciones.

2. MARCO TEÓRICO

Con el paso de los años, Chile ha presentado una transición epidemiológica, convirtiéndose en un país en vías de desarrollo, lo que ha traído como consecuencia un aumento en la esperanza de vida, y el desarrollo de enfermedades no transmisibles. Junto a ello, un aumento de los factores de riesgo ligados a dichas patologías, como son el aumento del hábito tabáquico, alcoholismo, sedentarismo, y malos hábitos dietéticos (Albala C., y cols., 2002).

El aumento de la prevalencia de enfermedades no transmisibles, se considera un problema de salud pública, debido a que éstas se encuentran dentro de las principales causas de muerte en nuestro país. Por ello, han sido priorizadas en los objetivos sanitarios de la década 2011-2020, buscando su detección temprana para permitir un tratamiento oportuno, disminuyendo la morbilidad y mortalidad que estas pudiesen causar (MINSAL, 2011).

Dentro de los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles se encuentra la mal nutrición, donde se observa un aumento en el consumo de grasa total, grasas saturadas, sodio, azúcares totales, y de alimentos procesados (Albala C. y cols., 2002). Considerando lo anterior y el nivel de sedentarismo presente actualmente en Chile (86,7%) (ENS 2016-2017, MINSAL), se ha producido un aumento del tejido adiposo de la población y un aumento del Índice de Masa Corporal (IMC).

En Chile la prevalencia total de personas obesas (IMC 30-39,9) corresponde a un 31,2% y 3,1% son considerados obesos mórbidos (IMC >40). El sexo femenino (33,7% obesidad, 4,7% obesidad mórbida) se encuentra mayormente afectado que el sexo masculino (28,6% obesidad, 1,7% obesidad mórbida) (ENS 2016-2017 MINSAL). Dentro de la población adolescente se alcanza un 12,2% de obesidad y un 1,0% de obesidad mórbida, siendo una situación muy preocupante, ya que es a temprana edad que se comienza a observar problemas de salud en la población (ENS 2016-2017 MINSAL). Chile corresponde al segundo país OCDE con la tasa

más alta de obesidad, siendo el 34,4% de la población chilena sobre 15 años obesa. El ranking lo lidera Estados Unidos con el 40% de la población adulta obesa (FAO, 2018).

En cuanto a la obesidad en la población infantil, esta ha ido en aumento durante el paso de los años. En 2001 presentaba una prevalencia de 17,0% en escolares de 1° básico, la que aumentó a un 25,2% en el año 2014. En 2017 hubo un descenso en la prevalencia a 23,9% (Mapa nutricional JUNAEB 2001, 2014, 2017; Herrera J. y cols., 2017).

Esta leve disminución en la prevalencia de la obesidad podría encontrarse asociada a las medidas que ha tomado el Ministerio de Salud frente a esta situación. Se han desarrollado diversas estrategias o políticas públicas en salud para mejorar los hábitos alimenticios poco saludables. Por ejemplo: la Ley 20.606, (MINSAL 2015); el programa Elige vivir Sano, con enfoques a nivel de la comunidad para mejorar la higiene general (incluida la higiene oral) (MINSAL, 2012) y estrategias que incentiven la disminución del hábito tabáquico (MINSAL, 2015).

Una política pública para la promoción de salud en Chile: Ley de etiquetado nutricional

En 2016, se implementó la ley 20.606 (Ley sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad) la que abarca 3 aspectos o medidas (MINSAL 2015).

1. Los alimentos con empaque deben tener un etiquetado frontal mediante sellos de advertencia “ALTO EN” de sodio, grasas saturadas, azúcares y calorías, en la medida que éstos superen los límites establecidos de dichos nutrientes críticos por cada 100 gramos o 100 ml declarados por el MINSAL (Figura 1). El consumo en exceso de aquellos nutrientes es perjudicial para la salud.



Figura 1. Sellos nutricionales MINSAL.

Una vez que la ley entró en vigor en 2016, se exigió gradualmente a la industria y las empresas que realizaran los cambios en sus empaques de acuerdo al límite de nutrientes críticos especificado. Las exigencias fueron proyectadas en tres etapas. Los límites de nutrientes críticos de los alimentos sólidos y líquidos que deben llevar sellos de advertencias se describen en las Tablas 1 y 2. En junio de 2018, entró en vigor la segunda parte de la ley, la que es más exigente en cuanto a niveles de nutrientes críticos.

Tabla 1. Límites de nutrientes críticos en los alimentos sólidos que deben llevar advertencias sobre sus ingredientes (MINSAL 2015).

Energía o ingrediente	Etapa 1: entrada en vigor, junio 2016	Etapa 2: 24 meses después de la entrada en vigor	Etapa 3: 36 meses después de la entrada en vigor
Energía kcal/100g	350	300	275
Sodio mg/100g	800	500	400
Azúcares totales g/100g	22.5	15	10
Grasas saturadas g/100g	6	5	4

Tabla 2. Límites de nutrientes críticos en los alimentos líquidos que debe llevar advertencias sobre el contenido de ciertos elementos (MINSAL 2015).

Energía o ingrediente	Etapa 1: junio 2016	Etapa 2: 24 meses después	Etapa 3: 36 meses después
Energía kcal/100 ml	100	80	70
Sodio mg/100 ml	100	100	100
Azúcares totales g/100ml	6	5	5
Grasas saturadas g/100 ml	3	3	3

2. Aquellos alimentos que superen los límites de nutrientes críticos establecidos por el MINSAL (por ejemplo, que presenten sellos de advertencia) no pueden comercializarse, estar a la venta, ni entregarse de manera gratuita en establecimientos educacionales municipales de prebásica, básica y media.

3. No puede existir publicidad dirigida a niños menores de 14 años relacionada con aquellos alimentos que superen los límites de nutrientes críticos establecidos por el MINSAL.

Esta política pública es la primera ley, a nivel mundial, que regula 3 medidas simultánea e integradamente para disminuir la obesidad y aumentar el consumo de alimentos más saludables. Dichas medidas concuerdan y también son recomendadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños (FAO, OPS/OMS, 2017).

Tanto el consumo de grasas, como de azúcares totales corresponde a los principales componentes de los alimentos con alto contenido energético, por ende, se asocian con los factores de riesgo para generar sobrepeso u obesidad.

Respecto a la información nutricional que deben presentar los alimentos, existen diferentes secciones del rotulado/etiquetado nutricional que deben comprenderse a la hora de escoger un alimento. Sobre todo, al momento de elegir aquellos adecuados para la edad y según las necesidades nutricionales de los individuos (el que sean saludables, bajos en azúcares o grasas, altos en proteínas o fibras). Las recomendaciones del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile (INTA), señalan que se debe comparar los alimentos según su contenido de calorías, grasas saturadas, azúcares y sodio, y se debiese preferir aquel que aporte la menor cantidad en estos componentes nutricionales, ver Figura 2 (Zacarías I., y cols., 2016).

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Porción:	¾ taza (30 g)		
Porciones por envase:	aprox, 15		
	100 g	30 g	
Energía (kcal)	380	114	
Proteínas (g)	8,3	2,5	
Grasas Totales (g)	7,4	2,2	
Grasas Saturadas (g)	4,5	1,4	
Grasas Monoinsaturadas (g)	1,6	0,48	
Grasas Poliinsaturadas (g)	1,1	0,33	
Ác. Grasos Trans (g)	0,10	0,03	
Coolesterol (mg)	0,1	0,0	
Hidratos de Carbono Disponibles (g)	70,0	21,0	
Azúcares Totales (g)	28,6	8,6	
Fibra Dietética Total (g)	9,0	2,7	
Sodio (mg)	250	75	
VITAMINAS Y MINERALES	*	*	
Ácido Fólico (mcg)	137	34%	
Calcio (mg)	461	17%	

(*) % en relación a la Dosis Diaria de Referencia (DDR) para mayores de 4 años establecida para Chile.

Figura 2. Información nutricional, INTA 2016.

De acuerdo con la última Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA, 2014), se observa que hay una variación y desigualdad en cuanto al patrón de

consumo y hábitos alimenticios a nivel nacional. Los niveles socioeconómicos más bajos y áreas rurales presentan un mayor consumo de alimentos con alto contenido de nutrientes críticos y energía, un menor consumo de alimentos con nutrientes esenciales y factores protectores y mayores índices de sobrepeso y obesidad en comparación a niveles socioeconómicos más altos y zonas urbanas. Los nutrientes críticos corresponden a aquellos componentes de la alimentación que consumidos en cantidades excesivas (sobre las recomendaciones) y de manera mantenida en el tiempo, han demostrado tener un efecto nocivo para la salud. Ellos son la energía, el sodio, los azúcares agregados y/o totales, las grasas saturadas y las grasas *trans* (OMS/FAO, 2003; Zacarías I. y cols., 2011). Mientras que los nutrientes esenciales y factores protectores corresponden a vitaminas, minerales y ácidos grasos poliinsaturados de la familia omega-3 (American Diabetes Association, 2014).

La OMS establece ciertos límites de hidratos de carbono establecidos como saludables para el consumo (azúcares totales y almidón). Este límite se calcula mediante el porcentaje de las calorías totales de la dieta, y varían entre el 55% y 60% de la energía total diaria. Para azúcares agregados (libres), no deben superar el 10% de la energía total, es decir, 4 cucharadas de azúcar diarias (55 gramos) (OMS, 2003). En cambio, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) señala que la ingesta de azúcares totales no debe sobrepasar un 25% de la energía total diaria (Zacarías I. y cols., 2011), lo que equivale a un máximo de 125 gramos de azúcar total.

En relación con el consumo a nivel nacional, la ingesta de azúcares es excesiva, sobrepasa los límites saludables establecidos y ha ido en aumento con el paso de los años (FAO, 2010). Los azúcares agregados equivalen a aproximadamente 13,7% de las calorías diarias (FAO, 2010) siendo una fuente de obtención de estas, las bebidas de fantasía. A nivel mundial los chilenos presentan una de las ingestas de azúcares más altas (Zacarías I. y cols., 2011), siendo el principal consumidor de kilocalorías de bebida de fantasía per cápita en el mundo, seguido de México, Estados Unidos, Argentina y Arabia Saudita (Popkin B. y Hawkes C., 2016).

Debido a un consumo sobre los límites saludables establecidos, de grasas saturadas, azúcar y sodio, junto con el consumo de alimentos procesados y al sedentarismo es que hoy en nuestro país hay altos índices de sobrepeso y obesidad, además de la alta prevalencia de enfermedades no transmisibles como hipertensión y diabetes (MINSAL, 2010; OMS/FAO, 1996; Zacarías I., 2011).

Sumado a lo anterior, el consumo excesivo de azúcares totales también provoca problemas a nivel oral y contribuye al desarrollo de enfermedades crónicas como la caries dental. Dicha patología constituye un importante problema de salud pública en Chile y el mundo dada su alta prevalencia, impacto negativo en la salud bucal, sistémica y en la sociedad por el alto costo de su tratamiento (MINSAL, 2017; FAO/OPS, 2017).

Etiología de la Caries Dental

La caries dental es una enfermedad crónica, multifactorial, basada en los estilos de vida de los individuos. Se caracteriza por una desmineralización de los tejidos duros del diente provocada por la acción de ácidos bacterianos como resultado del metabolismo de hidratos de carbono fermentables. Para evidenciarla en los tejidos, debe existir una interacción entre las bacterias cariogénicas, una superficie dentaria susceptible, una dieta alta en hidratos de carbono fermentables y un largo período de tiempo (Fejerskov O. y Kidd E., 2008; Selwitz R. y cols., 2007).

Existen diversos factores de riesgo asociados a su desarrollo, dentro de ellos encontramos factores físicos, biológicos, medio ambientales y conductuales. Como, por ejemplo, una pobre higiene oral, déficit en la tasa de flujo y composición salival, baja o nula exposición a fluoruros, estructuras dentarias defectuosas o hipomineralizadas, altos niveles bacterianos, y condiciones socioculturales (Fejerskov O. y Kidd E., 2008; Selwitz R. y cols., 2007).

La enfermedad es altamente prevalente en la población y se caracteriza por no presentar barreras de edad, según *World Dental Federation* (fdi), representa la condición más frecuente según el Estudio Internacional sobre la carga de las enfermedades, viéndose afectadas 3054 millones de personas a nivel mundial, con caries sin tratar en dientes primarios y permanentes (44% de prevalencia) en 2010 (FDI, 2015).

Si no es tratada en sus etapas tempranas, puede provocar dolor y pérdida dentaria provocando una disminución en la calidad de vida de quienes la padecen. Además, es probable que se afecte la alimentación y la autoestima en aquellos pacientes que pierden piezas dentarias visibles (MINSAL 2017; Moynihan P., 2005).

Prevalencia y severidad de caries dental en Chile

Según estudios nacionales disponibles, la prevalencia de caries se incrementa con la edad. A los 2 años es de un 17,5%, a los 4 años de un 49,6% y de 70,4% a los 6 años. A los 12 años aumenta aún más al 62,5%, hasta llegar a 99,4% en los adultos de 65 a 74 años (Departamento de Salud Bucal, MINSAL, 2012; Soto L. y cols., 2007; MINSAL 2007).

La severidad de las lesiones de caries o daño por caries se puede medir mediante el índice ceo-d (dientes cariados, obturados y extraídos por caries) en dentición temporal. Que corresponde en promedio a 0,5 a los 2 años; 2,3 a los 4 y 3,7 a los 6 años. En dentición permanente, se utiliza el índice COP-D (dientes cariados, obturados y perdidos por caries) que corresponde a 0,13 a los 6 años, 1,9 a los 12 años, aumenta a 15,1 en adultos de 35-44 años y 21,57 en adultos de 65 a 74 años (Departamento de Salud Bucal, MINSAL, 2012; Soto L. y cols., 2007; MINSAL 2007; Urzúa I. y cols., 2012).

Relación entre caries dental y dieta

Existe evidencia que avala que varios grupos de personas que consumen una dieta con un alto contenido de azúcares, como por ejemplo niños que requieren el uso de medicamentos que contienen azúcar durante un largo período (Roberts IF, Roberts GJ., 1979) o trabajadores de confiterías (Petersen PE.,1983), presentan una mayor prevalencia de lesiones de caries (Moynihan P., 2005). En cambio, personas que poseen una dieta baja en contenido de azúcares, como niños con regímenes dietéticos estrictos (Harris R. ,1963) y niños con intolerancia a la fructosa (Newbrun E., y cols., 1980) presentan una menor prevalencia de lesiones cariosas (Moynihan P., 2005).

En relación con la asociación entre hidratos de carbono fermentables y caries, se ha descrito previamente en la literatura, que el azúcar más cariogénico es la sacarosa (Paes Leme AF., 2006), y que el almidón no sería cariogénico para el esmalte, pero sí moderadamente para la dentina (Bothelo J. y cols., 2016). Sin embargo, se ha observado en modelos experimentales de *biofilm* de *S. mutans*, expuesto a un ambiente combinado entre almidón y sacarosa, que se produce un mayor efecto acidogénico y hay una mayor desmineralización de esmalte y dentina cuando la exposición es a ambos azúcares (Bothelo J. y cols., 2016). El almidón, por tanto, provoca un aumento en el potencial cariogénico de la sacarosa (efecto sinergista) (Moynihan P., 2005). Lo anterior se explica debido a que ambos carbohidratos, en presencia de la enzima amilasa salival y de glicosiltransferasas, mejoran la formación de polisacáridos extracelulares insolubles por parte de las bacterias y estructuralmente cambian la formación del *biofilm* provocando que aumente la fuerza, cohesión y adhesión de éste a las superficies dentarias (Bowen WH. y Koo H., 2011).

También existe evidencia clínica de que los alimentos que contienen almidones procesados o cocinados se asocian con un mayor riesgo de caries (Campain A. y cols., 2003; Chankanka O. y cols., 2011). Esto asociado a que dichos alimentos,

poseen una alta retención en la cavidad oral, a diferencia de lo que ocurre con dulces o jugos, que, a pesar de tener un inicio marcado en la concentración de sacarosa, rápidamente disminuye debido a su aclaramiento, en cambio los almidones procesados, se pueden mantener en boca por mucho más tiempo, y la concentración de sacarosa sigue siendo alta (Kashket S. y cols., 1991; Kashket S. cols., 1996).

Cabe destacar que el potencial cariogénico de los azúcares mencionados se ve afectado por la frecuencia, cantidad y tipo. Según el estudio clásico de Vipelhom (Gustafsson BE y cols., 1954), los azúcares que son consumidos junto a las comidas y máximo 4 veces diarias tienen un bajo efecto cariogénico. En cambio, si la frecuencia aumenta, y además ocurre entre comidas, se asocia a un mayor desarrollo de lesiones cariosas (Moynihan P., 2005).

El estudio de Vipelhom también señaló lo siguiente (Brown P. y cols., 1991):

1. El consumo de azúcar aumenta la actividad de caries.
2. Los azúcares que quedan retenidos en las superficies dentarias son más cariogénicos que aquellos que son ingeridos inmediatamente, como los líquidos.
3. La permanencia de tiempo de azúcares en la cavidad oral es proporcional al desarrollo de nuevas lesiones cariosas.
4. El consumo de azúcares entre comidas es más cariogénico que aquellos que son consumidos con las comidas.
5. La enfermedad de caries dental disminuye cuando se eliminan de la dieta los alimentos altos en azúcares.
6. Lo más importante dentro del potencial cariogénico de un alimento, es la forma y la frecuencia de consumo, más que la cantidad de azúcar consumida.

Chile se encuentra en una situación de alta prevalencia de factores de riesgo en relación al desarrollo de enfermedades no transmisibles (MINSAL, 2004; M. d. S. MINSAL, 2010). Por ello se deben llevar a cabo medidas preventivas para evitar el

desarrollo de éstas. Las intervenciones deben estar enfocadas en modificar factores de riesgo, variables sociales y conductuales, que influyan en la mayoría de la población, es decir, previniendo el “Factor de Riesgo Común”. (Sheiham A. y Watt R., 2000). Esto quiere decir que al tener un enfoque en este riesgo común, sobre la promoción de salud en general, sobre el control de estos factores de riesgo, como la dieta, alcohol, tabaco, estrés, higiene, se puede tener un mayor impacto en un mayor número de enfermedades no transmisibles, a nivel general y oral, como hipertensión, diabetes, accidentes cerebro vasculares, infartos al miocardio, cáncer, caries dental, a un menor costo, una mayor eficiencia y eficacia, que en un enfoque específico para cada enfermedad (Sheiham A. y Watt R., 2000). Por ello se debe hacer hincapié en tomar medidas frente al “Factor de Riesgo Común”, para prevenir múltiples enfermedades no transmisibles.

En nuestro país se han desarrollado diversas estrategias o políticas públicas en salud para mejorar los hábitos alimenticios poco saludables. Además, de la Ley 20.606 mencionada anteriormente, se han propuesto medidas específicas para evitar el desarrollo de caries dental como tratamientos odontológicos preventivos y el uso racional de fluoruros y restauraciones con un enfoque mínimamente invasivo. Se han creado los programas: Sembrando Sonrisas, Programa Cero, Atención integral a jóvenes de 4to medio, y Fluoración del agua potable. (Programas Odontológicos, MINSAL, 2015) (Sembrando Sonrisas, MINSAL, 2015) (Plan Nacional Salud Bucal 2018-2030, MINSAL, 2017).

A nivel odontológico, los datos epidemiológicos han demostrado que el enfoque desde el punto de vista restaurador no entrega buenos resultados, pues la prevalencia de caries sigue aumentando con la edad (Plan Nacional Salud Bucal 2018-2030, MINSAL, 2017). Lo anterior se debe a que no necesariamente se controla la enfermedad propiamente tal, sino que tan solo se tratan sus secuelas (lesiones de caries), generando un mayor gasto económico y social para el país. Por ende, el rol preventivo, enfocado en el control de los factores de riesgo es de gran relevancia, incluso mayor que el enfoque restaurador.

Considerando la información entregada y bajo un enfoque preventivo, surge el interés por conocer cuál es el patrón de alimentación (colaciones) de escolares chilenos y el contenido de azúcares totales de dichos alimentos. Esto debido a que los componentes declarados en la composición nutricional de un alimento no necesariamente corresponden a lo especificado en el rótulo, ya que las empresas no tienen obligación de certificar dicha información. La certificación es de manera voluntaria para demostrar que sus etiquetas son veraces. Además, es importante conocer qué relación existe entre dichas colaciones y el estado de salud oral de los escolares. Lo anterior en relación con la prevalencia como la severidad de lesiones de caries.

La importancia de este estudio radica en que constituye la primera línea de investigación que dará cuenta de las características de los alimentos que consumen los niños en el contexto de alimentación escolar y permitirá en el futuro, evaluar su relación con la prevalencia de patologías como obesidad y caries dental (ambas determinadas por un componente social y fuertemente asociadas a los estilos de vida). Todo lo anterior pretende identificar barreras para la acción de manera de ayudar a reducir las desigualdades en nuestro país.

3. HIPÓTESIS.

A mayor consumo de colaciones con un alto contenido de azúcares totales, en niños de 1° a 4° básico, mayor es la prevalencia y severidad de las lesiones de caries.

4. OBJETIVO GENERAL.

Establecer si existe asociación entre la prevalencia y severidad de caries en niños (as) escolares de 1° a 4° básico pertenecientes a colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana con el contenido total de azúcares de la colación.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- A)** Determinar la prevalencia de caries en escolares de 1° a 4° básico de colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana.
- B)** Determinar la severidad de lesiones de caries en escolares de 1° y 4° básico de colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana.
- C)** Determinar las 10 colaciones más frecuentes consumidas entre los escolares de 1° a 4° básico y la cantidad de azúcares totales que éstas presentan.
- D)** Determinar si existe asociación entre la prevalencia y severidad de caries en escolares de 1° a 4° básico de colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana y la cantidad de azúcares totales de las colaciones.

6. METODOLOGÍA.

Diseño metodológico

Este estudio analítico de corte transversal se desarrolló entre Agosto de 2018 y Enero de 2019 en establecimientos educacionales municipales ubicados en la comuna de La Florida.

Este proyecto de investigación adscrito al proyecto FIOUCH 018/2017 fue aprobado por el Comité de Ética Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH) (Anexo 1).

Población de estudio

La población objetivo del presente estudio está constituida por escolares de 6 a 9 años (1º a 4º año de enseñanza básica), de género femenino y masculino, que asisten a establecimientos educacionales municipales pertenecientes a dos colegios emplazados en la Municipalidad de La Florida en la Región Metropolitana, Colegio Alto Cordillera y Colegio Indira Gandhi.

Criterios de selección de los participantes

Los criterios de inclusión corresponden a: niños y niñas de 6 a 9 años que asisten a los colegios municipales seleccionados de la comuna de La Florida, que estén cursando su primer, segundo, tercer o cuarto año de formación escolar básica y que manifestaron su asentimiento de participar.

Criterios de exclusión: niños/as que estén cursando de 1º a 4º básico, en establecimientos educacionales pertenecientes a la comuna de La Florida, cuyos padres y/o apoderados no firmaron el documento de consentimiento informado. Esta información se obtuvo a partir de la recolección de documentos durante el proceso de consentimiento informado (Anexo 2). Se excluyeron también escolares que

presentasen enfermedades genéticas, cualquier tipo de alergia alimentaria, enfermedad celiaca, intolerancia a la lactosa u otro alimento.

Cálculo y tamaño de la muestra

La muestra del proyecto FIOUCH original se construyó en dos fases. En la primera fase, basados en criterios de nivel socioeconómico se obtuvo tres grupos de colegios (donde se encontraron todos los colegios con enseñanza básica emplazados en el territorio de la Municipalidad de La Florida). Luego, se seleccionaron aleatoriamente colegios por nivel respetando en la probabilidad de selección, el tamaño del colegio en cuanto a la matrícula de enseñanza básica. Se estimó un número de 433 observaciones (FIOUCH 018/2017). Los criterios socioeconómicos para la construcción de la muestra fueron los siguientes. Se consideró:

- Nivel socioeconómico alto: Aquellos colegios de dependencia particular.
- Nivel socioeconómico medio: Aquellos colegios de dependencia particular cuya mensualidad no supera los \$70.000 pesos mensuales de colegiatura y los colegios de dependencia particular subvencionada con fondo del Estado.
- Nivel socioeconómico bajo: Los colegios de dependencia municipal fueron incluidos en esta categoría.

Dentro de cada uno de los grupos de nivel socioeconómico: Se debió seleccionar una muestra aleatoria de 433 observaciones (escolares y días), que fue suficiente para estimar, con una confianza del 95% y una precisión de +/- 5 unidades de frecuencia relativa. En porcentaje de reposiciones necesaria previsto fue del 15%. Esto considerando el tamaño de muestra más grande para la estimación de una proporción.

La muestra para esta tesis en particular, se construyó considerando como marco de muestra los días de la semana del año escolar 2018 y los niños pertenecientes a dos colegios seleccionados por conveniencia. En donde se consideró el siguiente parámetro: se seleccionó el grupo de nivel socioeconómico bajo. Dentro de éste, se escogieron los colegios Alto Cordillera e Indira Gandhi, categorizados como municipales.

Luego de que las autoridades del colegio aceptaron participar, se seleccionaron los niños a ser observados en los días determinados considerando reposición (del niño, en caso de ausencia al colegio) para su selección. En este sentido todos los días y los niños tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados.

Los individuos seleccionados fueron invitados a participar. Este procedimiento se repitió para los dos colegios de modo de completar el total de la muestra.

Técnicas de recolección de la información

La metodología de este estudio consistió en cuatro etapas:

1. Se determinó las colaciones que más frecuentemente consumieron los niños en el contexto de su jornada escolar.
2. Se determinó el contenido de azúcares totales (cantidad) de aquellos alimentos/colaciones consumidos en mayor frecuencia por los individuos de la muestra (se determinó el contenido de azúcares totales de los alimentos correspondientes al grupo más prevalente de consumo).
3. Se determinó la prevalencia y severidad de caries de los niños que consumieron dichas colaciones según criterios de detección ICDAS.
4. Por último, se evaluó la existencia de asociación entre la cantidad de azúcares totales de las colaciones con el estado de salud oral de los niños y niñas.

Etapas 1: Determinación del tipo de alimentos o colaciones

Para la determinación de la frecuencia de alimentos que los niños consumieron durante las colaciones en los colegios, se observó el tipo de alimento, marca y gramaje que llevaron para consumir en la colación del día de observación. Esta observación se realizó por 5 encuestadores previamente entrenados en la identificación de los alimentos en cuestión.

En caso de que el niño el día seleccionado, no llevara colación desde su casa, y por tanto adquiriera productos en un negocio escolar o en la venta callejera, se consignó esta situación y se registraron los productos adquiridos.

Se utilizó una ficha para el registro de dicha información recolectada. Para determinar la frecuencia de colaciones consumida, se agruparon los alimentos en categorías, para luego dentro de la misma categoría, evaluar cuál tuvo la mayor frecuencia. Las 5 colaciones más frecuentes fueron testeadas en el laboratorio.

Etapas 2: Determinación del contenido de carbohidratos

Para la determinación del contenido de azúcares totales de las colaciones registradas como más prevalentes (las 5 de mayor frecuencia), se utilizó el Método Colorimétrico de reacción de Antrona, de la Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile. (Aguilera S.M., y cols., 1987; Cheshire M. y Mundie C., 1966). Aquellos alimentos que representaron las mayores frecuencias fueron sometidos a dicho procedimiento para determinar su cantidad de azúcar total utilizando técnicas espectrofotométricas de absorción colorimétrica. Los procedimientos se realizaron en el laboratorio de nanomateriales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

La reacción de color para medir la concentración de glucosa por espectrofotometría se basó en la utilización de Antrona (9 (10H) - Anthracenone; 9.10 dihydro-9oxoanthracene), correspondiente a un reactivo, que se disuelve en ácido sulfúrico

concentrado. Este medio ácido hidroliza el enlace glicosídico de los carbohidratos, y los monosacáridos resultantes reaccionan con el complejo Antrona-ácido sulfúrico produciendo una solución de color verde-azulado. Es por ello que se utilizó glucosa, ya que, al hidrolizar los enlaces glicosídicos de las colaciones, el único monosacárido restante sería glucosa. Por esto, el azúcar total calculado de las colaciones corresponde al monosacárido de los hidratos de carbono, siendo así la cantidad de azúcar total igual a la de glucosa.

Preparación de compuesto Antrona-ácido sulfúrico

Para obtener este compuesto se disolvió 0,1 gramo de Antrona (Anthrone GR for analysis, Merck KGaA, Germany) en 50 mL de ácido sulfúrico (EMSURE ISO Sulfuric acid 95-97% for análisis, Merck KGaA, Germany) en una concentración de 96% p/p. Este reactivo se puede almacenar por 3-4 días mientras se conserva 0°C y en una botella ámbar.

Curva de calibración

Se construyó una curva de calibración mediante un patrón de carbohidratos de 5 puntos utilizando concentraciones estándar y conocidas entre 0.5 mg/100 ml a 10 mg/100 ml de glucosa (Gráfico 1). La cual se extrajo de Reag. Ph Eur D(+)-Glucose, Merk KgaA, Germany. Estos estándares fueron sometidos a los procedimientos de la reacción de Antrona-ácido sulfúrico permitiendo construir la curva de calibración para la espectrofotometría.

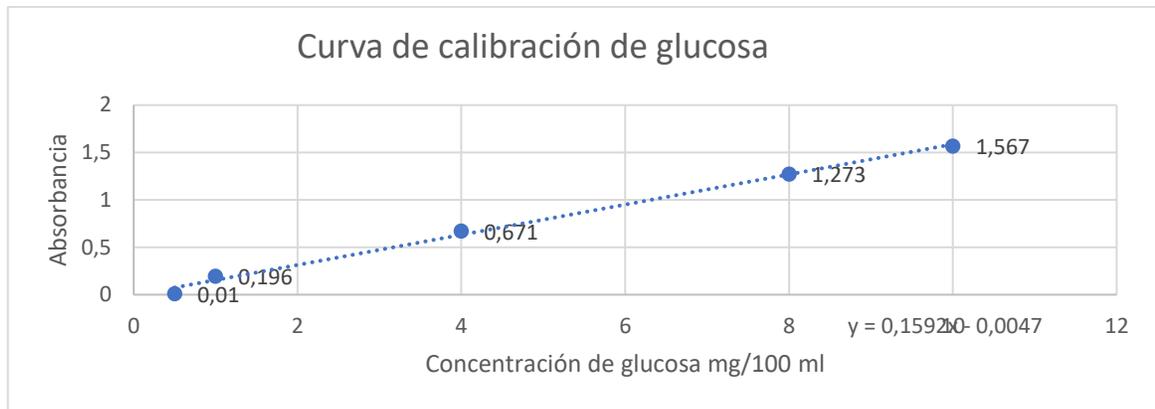


Gráfico 1. Curva de calibración de glucosa estándar.

Para realizar la curva se tomaron los datos obtenidos en la espectrofotometría, que corresponden a la absorbancia y en el otro eje se considera la concentración de carbohidratos estándar, obteniendo así una curva estándar. Dentro de esta curva se incluyó posteriormente las muestras obtenidas de las colaciones.

Preparación de las muestras

Las colaciones sólidas fueron molidas y pulverizadas para ser suspendidas y diluidas, mientras que las colaciones líquidas fueron únicamente diluidas. Las diluciones se realizaron para ajustar las cantidades de carbohidratos a las de la curva de calibración.

Para la extracción de los hidratos de carbono de las colaciones se pesó 1 gramo de muestra seca o 2 gramos de muestra húmeda en un matraz Erlenmeyer con tapa. Posterior a esto, se agregó 10 ml de agua destilada y se agitó hasta lograr la homogenización. Luego se agregó 15 ml de ácido perclórico al 52% (EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur Perchloric acid 70-72% for analysis, Merck KGaA, Germany) se agitó nuevamente, se tapó y se dejó por 12 horas para que así hidrolizara.

Luego del tiempo de espera, se completó el matraz hasta los 100 ml con agua destilada. Posterior a esto, se filtró la solución mediante un embudo analítico y papel filtro, recibiendo el filtrado en un matraz aforado de 250 ml. Se lavó el precipitado,

matraz y el papel filtro con agua destilada y se completó el matraz hasta los 250 ml con agua destilada. Se tomó una alícuota de 1 ml de dicha solución y se llevó a un matraz aforado de 10 ml, se completó con agua destilada hasta aforar.

En aquellas muestras con mayor concentración de azúcares, se repitió este proceso, tomando una alícuota de 1 ml y llevándolo a otro matraz de 10 ml y se volvió a aforar con agua destilada.

Por último, se tomó una alícuota de 1 ml de esta última solución (final) y se llevó a un tubo de ensayo. Posterior a esto, el valor estimado fue expandido con relación a las diluciones realizadas y se expresó en base de 100 mg o 100 ml de producto de acuerdo con las concentraciones.

Mediciones espectrofotométricas

En el tubo de ensayo que contenía 1 ml de la dilución final de la muestra, se añadió 2 ml de la solución Antrona-Ácido sulfúrico. Se agitó hasta que completó la homogenización. Al ser una reacción exotérmica, se enfrió los tubos en un baño de agua fría (10°C) durante 2 minutos. Posteriormente fueron llevados a un baño termostático a 100°C por 10 minutos. Al finalizar, los tubos fueron enfriados nuevamente. Por último, se llevó parte de dicha solución final al espectrofotómetro y se midió su absorbancia a 625nm (UV-9200 RAYLEIGH Espectrofotómetro Digital UV/VIS Rango 190 a 1100nm, 4 Celdas, 2nm Ancho Banda1).

Etapas 3: Exámenes clínicos

El examen clínico de los niños se realizó por un grupo de odontólogos previamente calibrados y capacitados para la detección de lesiones de caries según criterios de detección clínica ICDAS II (Ismail A. y cols., 2007) (Anexo 3). Se realizó 2 sesiones de capacitación, teórica y práctica, y posteriormente el cálculo del índice kappa (mayor a 0.61, rango sustancial para Landis J. y Koch G., 1977), correspondiente tanto para “entre” como “intra” examinadores.

Los niños participantes fueron examinados en su ambiente escolar. Para ello, se utilizó una linterna con luz artificial LED, instrumental de examen esterilizado (espejo, sonda CPITN de la OMS), gasa, guantes desechables, mascarilla, alcohol-gel. Los datos obtenidos fueron registrados en una ficha clínica determinada para ello (Anexo 4).

Luego de los exámenes, se informó mediante un documento escrito a aquellos padres y apoderados de los niños que fueron diagnosticados con caries cavitadas (y que, por tanto, precisaban tratamiento restaurador), para que fueran derivados a atención clínica a la red de salud correspondiente (Anexo 5).

Etapas 4: Plan de análisis de datos y análisis estadístico

Las variables evaluadas en el estudio se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Variables evaluadas en el proyecto de investigación.

Nombre de la variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Tipo de variable
Prevalencia de caries	Corresponde al número total de casos en un momento dado, se evalúa la historia de caries, tanto en pasado como en la actualidad. (Brown P. y cols., 1991).	Caso: $C_{5-6} OPD \neq 0$ /población susceptible Caso: $c_{5-6} eod \neq 0$ /población susceptible	Caso/población susceptible	Cuantitativa, Continua
Severidad de caries	Gradiente que presenta la lesión cariosa, ya sea en relación con su sintomatología o bien a su extensión. (Brown P. y cols., 1991).	Promedio de $C_{5-6} OPD \neq 0$ Promedio de $c_{5-6} eod \neq 0$	COP-D ceo-d	Cuantitativa, Continua
Cantidad de Azúcares totales	Contenido total de mono y disacáridos presentes en el alimento, es decir, corresponde a la sumatoria de sacarosa, fructosa, galactosa, lactosa, maltosa y trehalosa. (INTA, 2018).			Cuantitativa, Continua

Para la variable cantidad de azúcares totales, los datos recolectados se realizaron mediante estimaciones de las medias de los alimentos consumidos con mayor frecuencia. Se identificaron las 10 colaciones más frecuentes, y las 5 más frecuentes se analizaron en el laboratorio para determinar su contenido de azúcares totales que se informaron en mg o ml en base a 100 mg o 100 ml de producto dependiendo de la naturaleza del alimento. Para esto, se seleccionaron 3 muestras de cada colación, cada una de ellas de origen diferente. Luego se obtuvo el promedio de absorbancia de las 3 muestras, y así se obtuvo la cantidad de azúcar total en promedio de dichas muestras.

Para las otras colaciones que no se encontraron dentro de las 5 más frecuentes, se determinó la cantidad de azúcares totales, directamente desde la información nutricional rotulada y establecida por los proveedores de las colaciones. Aquellos alimentos que no poseen dicha información, como frutas, sándwich y alimentos caseros, fueron obtenidos del Texto *“Tabla de Composición de Alimentos”* del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, 2018 (Zacarias I. y cols., 2018).

Para las variables severidad y prevalencia de caries (estado de salud oral), se registraron los datos clínicos según el sistema ICDAS II y se determinó si existió correlación entre estado de salud oral con los tipos de colaciones y su contenido de azúcares totales:

A) Se determinó la prevalencia de caries calculando: todos los individuos que presentaron lesiones de caries no tratadas, restauraciones por caries o dientes perdidos por caries dividido por el total de la población susceptible. Para el análisis de correlación, se consideró como caries a todas las lesiones cavitadas según sistema ICDAS (5 y 6).

B) Se determinó severidad de caries calculando el índice ceo-d y COP-D considerando como caries las lesiones cavitadas (ICDAS 5 y 6).

C) Se utilizaron modelos de regresión bivariados para establecer si existió asociación entre la prevalencia y severidad de caries en escolares de 1° a 4° básico y la cantidad de azúcares totales de las colaciones. Se utilizó la prueba T de student para asociar las medias entre prevalencia y cantidad de azúcares totales, y el coeficiente de correlación de Spearman para asociar severidad de caries y cantidad de azúcares totales de las colaciones.

Para el análisis de los resultados se utilizó el programa StataCorp LP 12.0.

REVISIÓN DE DATOS

Se realizó una auditoría del 19% de los datos obtenidos, para corroborar que la información estuviese bien digitada en las bases de datos.

7. RESULTADOS

Descripción de la muestra

66 niños fueron examinados en el Colegio Alto Cordillera (63,46%) y 38 en el Colegio Indira Gandhi (36,53%), siendo el total de la muestra 104 alumnos (100%). En la Tabla 4 se detalla el curso al cual pertenecieron los estudiantes y el género.

Tabla 4. Descripción de la muestra por colegio, género y cantidad de alumnos por curso.

Colegio	Género	1°	2°	3°	4°	Total
Alto Cordillera	Hombres	11	10	11	10	42
	Mujeres	4	11	6	3	24
Indira Gandhi	Hombres	4	3	4	5	16
	Mujeres	7	4	4	7	22
Total		26	28	25	25	104

Prevalencia de caries en escolares de 1° a 4° básico

En la Tabla 5 se observa la prevalencia de caries según género. La prevalencia en hombres fue de 74,14% y en mujeres de 56,52%, siendo afectados un total de 69 de 104 niños/as. El 62,31% de los afectados corresponde a hombres y el 37,68% a mujeres, siendo mayormente afectados los hombres.

Tabla 5. Prevalencia de caries de la muestra y según género. Mujeres (n=46), Hombres (n=58) y Total (n=104).

	Prevalencia caries en dientes temporales	Prevalencia caries en dientes permanentes	Prevalencia caries global muestra
Mujeres	45,65 (n=21)	26,09 (n=12)	56,52 (n=26)
Hombres	67,24 (n=39)	15,52 (n=9)	74,14 (n=43)
Total	57,69 (n=60)	20,19 (n=21)	66,34 (n=69)

La prevalencia de caries dental según tipo de dentición y el curso al que pertenecen los niños se observa en la Tabla 6. Los niños afectados por curso fueron 15 en 1° básico, 16 en 2° básico, 17 en 3° básico y 21 en 4° básico. Cabe destacar que la prevalencia de caries en dientes temporales de los cursos 1°, 2° y 3° básico fue igual a la prevalencia global de la muestra.

Tabla 6. Prevalencia de caries por curso de enseñanza básica (n 1° básico= 26, n 2° básico= 28, n 3° básico= 25, n 4° básico= 25).

	Prevalencia caries en D. temporales	Prevalencia caries en D. permanentes	Prevalencia caries global muestra
1° básico	57,69	11,54	57,69
2° básico	57,14	3,57	57,14
3° básico	68,00	16,00	68,00
4° básico	48,00	52,00	84,00

Mujeres	1,89 (2,80)	0	1,39 (2,26)	0	0,34 (0,79)	0	0,15 (0,46)	0	3,89 (6,29)	0	2,56 (4,62)	0	0,56 (1,68)	0	0,76 (2,34)	0
Hombres	2,22 (2,36)	1	1,56 (1,87)	1	0,53 (1,11)	0	0,12 (0,42)	0	4,41 (6,55)	2	2,87 (4,91)	1	0,93 (2,03)	0	0,60 (2,11)	0
Total	2,07 (2,56)	1	1,49 (2,04)	0	0,45 (0,98)	0	0,13 (0,44)	0	4,18 (6,41)	1	2,74 (4,76)	0	0,76 (1,88)	0	0,67 (2,2)	0

C: Caries, O: Obturado, P: Perdido por caries, () Desviación estándar, P₅₀: mediana.

En la Tabla 8 se detalla la severidad de caries en dientes permanentes expresada en el índice COP-D y COP-S, según género. Se observa que el COP-D en mujeres fue de 0,45 y en hombres de 0,22. El COP-S promedio en mujeres fue de 0,56 y 0,44 en hombres. El componente predominante tanto en COP-D como en COP-S fue dientes obturados, en segundo lugar, caries y por último dientes perdidos.

Tabla 8. Severidad de caries en dientes permanentes (COP-D y COP-S) según género.

	C₅₋₆ OPD		C₅₋₆		O		P		C₅₋₆ OP-s		C₅₋₆		O		P	
	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50
	(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)	
Mujeres	0,45 (0,88)	0	0,21 (0,51)	0	0,23 (0,70)	0	0 (0)	0	0,56 (1,16)	0	0,26 (0,61)	0	0,30 (0,98)	0	0 (0)	0
Hombres	0,22 (0,56)	0	0,06 (0,31)	0	0,13 (0,43)	0	0,01 (0,13)	0	0,44 (1,35)	0	0,17 (0,95)	0	0,18 (0,66)	0	0,08 (0,65)	0
Total	0,32 (0,72)	0	0,13 (0,41)	0	0,18 (0,57)	0	0,01 (0,09)	0	0,50 (1,26)	0	0,21 (0,82)	0	0,24 (0,81)	0	0,04 (0,49)	0

C: Caries, O: Obturado, P: Perdido por caries, () Desviación estándar, P₅₀: mediana.

La Tabla 9 muestra la severidad de caries en dientes temporales y dientes permanentes, ceo-d y COP-D, según cursos de enseñanza básica. El componente que predominó en ambas denticiones fue el “Caries”, excepto en 4° básico en dentición permanente, donde predominó el componente “Obturado”. También se observó que no hubo dientes temporales perdidos en 4° básico, como si los hubo en los 3 cursos anteriores. En el caso de dientes permanentes, solo existió dientes perdidos en 4° básico a diferencia de los otros cursos, que no presentaron pérdida de dientes por caries.

Tabla 9. Severidad de caries (ceo-d y COP-D) por curso de enseñanza básica.

C₅₋₆ eod			C₅₋₆		O		P		C₅₋₆ OPD			C₅₋₆		O		P		
X	P50		X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50	X	P50
(DS)			(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)		(DS)	
1° básico	2,92 (3,57)	1	2,19 (2,80)	0,5	0,42 (0,70)	0	0,30 (0,67)	0	0,19 (0,56)	0	0,15 (0,46)	0	0,03 (0,19)	0	0 (0)	0	0 (0)	0
2° básico	1,92 (2,14)	0	1,50 (1,62)	1	0,28 (1,15)	0	0,14 (0,44)	0	0,03 (0,18)	0	0,03 (0,18)	0	0 (0)	0	0 (0)	0	0 (0)	0

3° básico	2,16 (2,28)	1	1,48 (1,87)	1	0,60 (1,04)	0	0,08 (0,27)	0	0,28 (0,67)	0	0,20 (0,57)	0	0,08 (0,27)	0	0 (0)	0
4° básico	1,28 (1,72)	0	0,76 (1,50)	0	0,52 (1,00)	0	0 (0)	0	0,84 (1,02)	1	0,16 (0,37)	0	0,64 (0,99)	0	0,04 (0,20)	0

C: Caries, O: Obturado, P: Perdido por caries, () Desviación estándar, P₅₀: mediana.

Colaciones más frecuentes consumidas entre los escolares de 1° a 4° básico y su contenido de azúcares totales

Con respecto a las colaciones observadas, el grupo de 104 participantes consumieron un total de 499 colaciones evaluadas en 14 días, que constituyeron la muestra final de colaciones. Dichas colaciones fueron agrupadas en un total de 39 categorías. En el Anexo 6 se detalla la totalidad de las colaciones y sus categorías. La Tabla 10 muestra las 10 colaciones categorizadas como más frecuentes.

Se observa que en primer lugar se encuentra el consumo de jugo en caja con azúcar (200ml). Cabe destacar que en décimo lugar presentan igualdad de frecuencias, la bebida con azúcar (500 ml) y galletas saladas (por ejemplo, galletas Selz, 35 grs).

Tabla 10. 10 colaciones categorizadas más frecuentes consumidas por 1°- 4° básico.

	Colaciones categorizadas	Frecuencia	Porcentaje
1°	Jugo en caja con azúcar	71	14,22%
2°	Fruta natural	53	10,62%
3°	Mini galletas sin crema	40	8,01%
4°	Leche en caja con azúcar	39	7,81%
5°	Snack dulce	34	6,81%
6°	Yogurt con azúcar	29	5,81%
7°	Snack salado	28	5,61%
8°	Galletas paquete con crema	23	4,60%
9°	Jugo en polvo diluido	18	3,60%
10°	Bebida con azúcar	17	3,40%
10°	Galletas saladas	17	3,40%

Dentro de la primera categoría con mayor frecuencia de colaciones, se encontró jugo en caja con azúcar. La frecuencia más alta dentro de esta categoría fue jugo de

durazno Andina del Valle de 200 ml, y jugo de naranja Andina del Valle de 200 ml, ambas con una frecuencia de 12. En la segunda categoría se observó fruta natural, obteniendo el primer lugar en frecuencia 1 mandarina, con una frecuencia de 12. En la tercera categoría se observó mini galletas sin crema, dentro de las cuales el primer lugar lo ocuparon las galletas Mini Kuky, marca McKay de 40 gramos, con una frecuencia de 10. En cuarto lugar, se observó leche en caja con azúcar. La mayor frecuencia de consumo fue leche con chocolate Soprole de 200 ml (frecuencia de 20). Y, por último, se observó snack dulce, cuya primera mayoría fue el consumo de Negrita, marca McKay, 30 gramos, con frecuencia de 4. En el Anexo 7 se detallan las colaciones más frecuentes dentro de las 5 primeras categorías.

Las 5 colaciones más prevalentes fueron llevadas a laboratorio para analizar su contenido de azúcar total. En la Tabla 11 se detalla el contenido de azúcar total de cada alimento determinado por nosotros de manera experimental y la comparación con el establecido por el fabricante del producto.

Tabla 11. Contenido de azúcar total de las 5 colaciones más frecuentes.

Ranking Colación más frecuente <i>(1er al 5to lugar)</i>	Contenido de azúcar total, información establecida por fabricante (mg/ml)	Contenido azúcar total experimental (glucosa) (mg/ml)	Absorbancia establecida por fabricante	Absorbancia experimental
Jugo de naranja en caja 200 ml Andina del valle	46	45,021	0,288	0,282
Jugo de durazno en caja 200 ml Andina del valle	45	40,729	0,281	0,257
1 Mandarina	10,6	46,749	0,066	0,293
Mini kuky 40 grs Mckay	246	225,141	1,561	1,429
Leche chocolate en caja 200 ml Soprole	48	46,749	0,3	0,293
Negrita 30 grs Mckay	358	246,498	2,272	1,565

Dentro de los resultados, se eliminaron dos muestras, debido a que los valores obtenidos se encontraron muy alejados comparado con las otras 2 muestras de aquellos alimentos. Fueron eliminadas una muestra de jugo de naranja Andina del Valle, y leche con chocolate Soprole.

Asociación entre la prevalencia y severidad de caries en escolares de 1° a 4° básico, y la cantidad de azúcares totales de las colaciones

Luego de obtener la información nutricional (azúcares totales) de todas las colaciones (Anexo 8) se analizó la asociación entre prevalencia y severidad de caries y dicha variable. Para esto se evaluó según días de observación, obteniendo un

promedio por día por cada niño (nivel día, n=190), y también se evaluó por niño, mediante el promedio obtenido por día de observación (nivel niño, n=104).

Mediante la prueba T de student se evaluó la asociación entre medias de gramos de azúcares totales y niños sanos o con presencia de lesiones de caries. En la Tabla 12 se muestra la relación entre medias de gramos de azúcares totales de las colaciones por día y prevalencia de caries en niños sanos y niños con lesiones de caries en dientes temporales, dientes permanentes y prevalencia total. Cabe destacar que la distribución de las medias de azúcares totales tuvo una distribución normal ($p=0,0006$).

Tabla 12. Asociación entre la concentración promedio de azúcares totales por día y prevalencia de caries en dientes temporales (sanos= 79, caries=111), permanentes (sanos=151, caries=39) y total (sanos=64, caries=126).

T de student					
	Grupo	Azúcar Total Promedio	Desv. Estándar	t	p
Temporales	Sanos	12,352	9,082	0,515	0,30
	Caries	11,673	8,855		
Permanentes	Sanos	12,293	9,283	1,025	0,15
	Caries	10,648	7.379		
Total	Sanos	12,228	9,058	0,298	0,38
	Caries	11,817	8,901		

Luego de relacionar las medias de gramos de azúcares totales de las colaciones por día, se estudió si existió relación con respecto a cada niño. En la Tabla 13 se observa los resultados con respecto a dientes temporales, dientes permanentes y prevalencia total.

Tabla 13. Asociación entre prevalencia de caries en dientes temporales (sanos=44, caries=60), permanentes (sanos=83, caries=21) y total (sanos=35, caries=69) y media de azúcares totales por niño.

T de student					
	Grupo	Azúcar Total Promedio	Desv. Estándar	t	p
Temporales	Sanos	12,869	8,961	0,549	0,29
	Caries	11,948	8,061		
Permanentes	Sanos	12,836	8,688	1,203	0,11
	Caries	10,366	7,126		
Total	Sanos	13,176	8,774	0,721	0,23
	Caries	11,912	8,272		

Se observa que hubo diferencia entre el consumo promedio de azúcar total entre el grupo de niños con lesiones de caries y sanos, siendo el grupo de niños sanos el que consume una mayor cantidad, tanto a *nivel día*, como a *nivel niño*. Sin embargo, este valor no fue significativo ($p > 0,05$).

Por último, se analizó si existía correlación entre severidad de caries de dientes temporales, permanentes, con el gramaje de azúcares totales por día y por niño, respectivamente (Tabla 14). Esto se realizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 14. Correlación entre severidad de dientes temporales (ceo-d), dientes permanentes y cantidad de azúcar total, por día y por niño.

Coefficiente de Spearman		
	ceo-d	Promedio azúcar total por día
ceo-d	1	
Promedio azúcar total por día	-0,06 $p=0,35$	1
	COP-D	Promedio azúcar total por día
COP-D	1	
Promedio azúcar total por día	-0.06 $p=0,36$	1
	ceo-d	Promedio azúcar total por niño
ceo-d	1	
Promedio azúcar total por niño	-0,02 $p=0,80$	1
	COP-D	Promedio azúcar total por niño
COP-D	1	
Promedio azúcar total por niño	-0,09 $p=0.32$	1

Se puede observar que no existe correlación estadísticamente significativa ($p>0,05$) entre severidad de caries, tanto en dientes temporales como permanentes, y la cantidad de azúcar total consumida debido a las colaciones, tanto a *nivel día* como a *nivel niño*.

8. DISCUSIÓN

En este estudio se investigó la asociación entre prevalencia y severidad de caries y el contenido de azúcares totales de las colaciones que llevaron niños de 1° a 4° básico de la comuna de la Florida a sus colegios.

Al asociar los promedios de azúcar total por día de las colaciones con la prevalencia caries de dientes temporales, permanentes y total, respectivamente, se observó que el valor entregado mediante el método T student, no fue estadísticamente significativo ($p>0,05$). Esto quiere decir que, no hubo diferencia significativa en el promedio de la cantidad de azúcar total consumida entre los niños sanos y los niños con lesiones de caries, por ende, no se encontró asociación entre la cantidad de azúcares totales consumidas y la prevalencia de caries evaluado a *nivel día*. Luego, al estudiar la asociación entre azúcar total a *nivel niño* y la prevalencia de caries en dientes temporales y permanentes, no hubo una relación entre la cantidad promedio de consumo de azúcar total de las colaciones y la prevalencia de caries *por niño* ($p>0,05$). Es decir, aquellos alumnos que se encontraban sanos comen en promedio una cantidad de azúcar muy similar con respecto a los niños que presentaban lesiones de caries. La cantidad de azúcar consumida en las colaciones no tiene directa asociación con la presencia o no de lesiones de caries.

Al evaluar si existía asociación entre la cantidad de azúcares totales y la severidad de caries (ceo-d y el COP-D) a *nivel día* y *nivel niño*, mediante el método de correlación de Spearman se obtuvo un resultado de $R= -0,06$ ceo-d y COP-D a nivel día, un $R= -0,02$ y $R= -0,09$, respectivamente, a nivel niño, y en todos los casos se obtuvo un valor de $p>0,05$. Lo que indica que no existe correlación estadísticamente significativa entre severidad de caries, tanto en dientes temporales como permanentes, y la cantidad de azúcar total consumida debido a las colaciones, tanto a nivel día como a nivel niño.

Los resultados obtenidos reflejaron que no existe una asociación estadísticamente significativa entre prevalencia y severidad de caries, con la cantidad de azúcares totales consumida. No hay diferencia entre la cantidad de azúcar consumida y el hecho de que existan lesiones de caries o no, y en aquellos niños que presentan lesiones de caries tampoco existe una asociación en relación con la cantidad de azúcar consumida y la presencia de mayor severidad de lesiones de caries. Al no existir correlación entre el consumo de colaciones con un alto contenido de azúcares totales, en niños de 1º a 4º básico de la comuna de La Florida, y prevalencia y severidad de lesiones de caries, se rechaza la hipótesis de trabajo de este estudio. Ya que a mayor consumo de colaciones con alto contenido de azúcares totales no se encontró mayor prevalencia ni severidad de lesiones de caries.

Estos resultados son controversiales en la literatura, ya que existe una gran cantidad de estudios (Clancy K. y cols., 1978; Sheiham A., 2001; Moynihan P. 2005; OMS, 2015, 2017) que establecen que existe una estricta relación entre prevalencia y severidad de caries, con el consumo de azúcar. Moynihan P. (2005) señala que aquellas personas que consumen una dieta con un alto contenido de azúcares presentan una mayor prevalencia y severidad de lesiones de caries. En cambio, personas que poseen una dieta baja en contenido de azúcares, presentan una menor prevalencia de las mismas. Además, Clancy K. y cols., en 1978, señalaron que existen diferentes variables asociadas a la prevalencia de caries, como frecuencia, consistencia y retención de los alimentos, efecto buffer de la saliva y variable socioeconómica. Pero la mayor relación existente es entre prevalencia y severidad de caries y la frecuencia y la cantidad de azúcar consumida. Además, señala que existe una mayor prevalencia de caries cuando se comen colaciones de comida procesada. A su vez, Sheiham A. en 2001 acota que el consumo de azúcar es la causa dietética más importante en el desarrollo de lesiones de caries.

Junto con la literatura mencionada anteriormente, la OMS en 2015 señala que en estudios de cohorte (evidencia moderada) en niños, sugieren una asociación positiva entre el consumo de azúcares totales y caries dental. También que existen

tasas mayores de lesiones de caries cuando el consumo de azúcares totales es mayor al 10% de la energía total consumida, comparado con aquellos que consumen menos del 10% (Moynihan P.J. y Kelly S.A.M., 2014; OMS, 2015). Además, señala que la exposición a fluoruros retrasa la cavitación, pero no previene completamente el proceso carioso (Slade GD, y cols., 2013; Arnadottir IB, y cols., 1998). En 2017, agrega que las personas que consumen mayor cantidad de azúcares totales presentan una mayor prevalencia de caries (OMS, 2017: Moynihan P.J. y Kelly S.A.M., 2014). Dicha información entrega un resultado contrario a los resultados obtenidos en el presente estudio.

A pesar de ello, existe evidencia que respaldaría nuestros hallazgos (Brown P. y cols., 1991; Burt B., 1994; Kandelman D., 1997; Burt B. y Pai S., 2001; Feldens C. y cols., 2010; Massood M. y cols., 2012; Petersen P., 2012; Sheiham A. y James W., 2014; Loveren C., 2018).

Brown P. y cols. (1991), manifiestan que lo más importante dentro del potencial cariogénico de un alimento, es la forma y la frecuencia de consumo, más que la cantidad de azúcar consumida. Avalando nuestros resultados con respecto a que la cantidad de azúcar total consumida no tiene una fuerte asociación con el desarrollo de lesiones de caries. Burt B. en 1994 por su parte, señaló que en Estados Unidos el consumo de azúcares ha aumentado, pero la prevalencia de caries en dientes permanentes ha disminuido, y esto es debido probablemente al uso de flúor, ya sea en el agua potable, pastas dentales y la aplicación de flúor tópico de manera profesional. También se ha visto que en Singapur y Suiza existe un alto consumo de azúcar per cápita, pero tienen bajos niveles de caries, al igual que en Estados Unidos. (Petersen P., 2012). Burt B. en 2001, concluye además que el consumo de azúcar sería un indicador de riesgo más potente en aquellas personas que no se encuentran expuestas a flúor, siendo un factor de riesgo moderado a leve, por ende, no sería el factor más importante (Burt B. y Pai S; 2001). Avalando estos resultados, Sheiham A. y James W. (2014), señalan que la relación azúcar-lesiones de caries se ve afectada por el cepillado, el uso de flúor en el agua y en la pasta dental.

Cabe destacar que, en este proyecto de investigación, se asumió que los niños se cepillan con pasta fluorada al menos dos veces al día, ya que cuentan con un cepillo y pasta en el colegio, donde realizan la técnica después de almuerzo. Además, estaría presente el cepillado de la casa, sin embargo, este no se pudo confirmar de manera objetiva.

En un estudio en niños de 12 años se observa que, en países de altos ingresos económicos, independiente del nivel de desigualdad de ingresos per cápita, el consumo de azúcar está relacionado negativamente con la prevalencia de caries. A mayor consumo de azúcares, hay una menor prevalencia de caries (Massood M. y cols. (2012). En cambio, en países de bajos ingresos, a mayor consumo de azúcar mayor prevalencia de caries. Junto con esto, Feldens C. y cols. (2010) también señalan que, a mayor frecuencia de consumo de azúcares totales, mayor riesgo de caries en población de nivel socioeconómico bajo. Dicha evidencia concluye que la relación entre prevalencia y severidad de caries y azúcares es mucho más débil que la literatura previa. Esta relación negativa puede encontrarse asociada al uso de fluoruros.

Con respecto a la cariogenicidad de los alimentos Kandelman D. (1997), relata que ésta es relativa ya que no se encuentra correlacionada con la cantidad de azúcar que contiene, y tampoco es posible estimar la concentración mínima de azúcar que debiese tener para saber su cariogenicidad, debido al carácter multifactorial de la caries dental.

Por último, existe evidencia reciente que apoya nuestros resultados, como Loveren C. (2018), que señala que cuando hay un correcto uso y una correcta aplicación de flúor, la relación entre el consumo de azúcar y presencia de lesiones de caries es mínima o simplemente no existe. También establece que la frecuencia y la adhesividad de los alimentos se encuentra mayormente asociado al proceso carioso que la cantidad de azúcar. Y que reducir la cantidad de azúcar sin reducir la frecuencia, pareciera no ser una manera efectiva de prevenir la caries dental.

Al analizar los otros resultados, se observó que los hombres tuvieron una mayor prevalencia de caries a nivel de dientes temporales (67,24%) y de manera global (74,14%) que las mujeres. Por el contrario, las niñas tuvieron una mayor prevalencia de caries en dientes permanentes (26,09%) al compararlas con el grupo de niños (15,52%). Un 80,77% de las niñas presentó lesiones de caries en dientes temporales y permanentes. Mientras que un 90,7% de los niños fueron afectados por lesiones de caries en ambas denticiones. A nivel global, un 86,97% de la muestra presentó lesiones de caries tanto en dientes temporales como permanentes.

Existe evidencia de que el indicador que tiene mayor predicción con respecto a la probabilidad de presentar nuevas lesiones de caries, es la historia de caries pasada. Lo anterior podría respaldarse con nuestros resultados, ya que la mayoría de los niños que tuvieron caries en sus dientes permanentes, estaban afectados por lesiones de caries en sus dientes temporales. Epidemiológicamente se ha demostrado que existe una fuerte asociación entre historia pasada de caries y el desarrollo de nuevas lesiones de caries (Powell LV, 1998, Twetman S. y Fontana M., 2009, Fontana M. y González-Cabezas C., 2012).

Powell LV. (1998) señala que la experiencia pasada de caries es el predictor más significativo en cuanto al desarrollo de nuevas lesiones de caries, pero que también habría otras variables importantes como el nivel socioeconómico, exposición a fluoruros, morfología dentaria y agentes microbianos. Twetman S. y Fontana M. (2009), confirman las aseveraciones de Powell LV., pero señalan que además de la experiencia pasada de caries, específicamente las lesiones de caries existentes que se encuentren activas son el predictor más poderoso para el desarrollo de nuevas lesiones. Sin embargo, Fontana M. y González-Cabezas C. (2012) agregan que la historia pasada de caries refleja la sumativa entre los factores de riesgo y los factores protectores a los que los individuos se han expuesto durante su vida, y que esto podría cambiar con el paso del tiempo, pudiendo reflejar únicamente las consecuencias de aquello.

En relación con estudios nacionales que reportan la prevalencia de caries en nuestro país, se observa que a los 6 años es de 70,4% y a los 12 años es de 62,5% (Departamento de Salud Bucal, MINSAL, 2012; Soto L. y cols., 2007; MINSAL 2007). En comparación a estos datos, los niños/as pertenecientes a la muestra (colegios Alto Cordillera e Indira Gandhi de las mismas edades) presentan una menor prevalencia en 1° básico (57,69%), y mayor en 4° básico (84,00%). No es posible comparar directamente con la edad de 12, ya que en 4° básico los niños tienen como máximo 10 años.

Es posible observar que a medida que aumenta la edad/curso, hay una prevalencia mayor de caries, es decir, hay más niños que presentan lesiones cariosas, hecho similar a lo que ocurre a nivel nacional (Departamento de Salud Bucal, MINSAL, 2012; Soto L. y cols., 2007; MINSAL 2007). Lo anterior puede explicarse ya que, a mayor tiempo y frecuencia de exposición de los dientes frente a un medio ácido, (provocado por el metabolismo de hidratos de carbono por parte de bacterias cariogénicas), mayor será la desmineralización de los tejidos dentarios (Paneque T. y cols., 2015). En 1°, 2° y 3° básico la prevalencia de caries en dentición temporal fue igual a la prevalencia total, es decir que los niños que presentaron lesiones de caries en dientes permanentes, ya presentaban lesiones de caries en dientes temporales, afirmando nuevamente que el indicador de riesgo de experiencia de caries es un gran predictor para el desarrollo de nuevas lesiones de caries (Powell LV, 1998; Twetman S. y Fontana M., 2009; Fontana M. y González-Cabezas C., 2012).

En 4° básico, se observó un aumento en la prevalencia de lesiones de caries en dientes permanentes. Esto puede encontrarse asociado al tiempo de exposición que llevan los dientes en boca. A mayor exposición a bacterias cariogénicas, mayor exposición al metabolismo de hidratos de carbono fermentables, concluyendo con la liberación de ácidos al biofilm dental los que provocan la desmineralización de los tejidos duros (Paneque T. y cols, 2015).

En relación al género, los hombres presentaron mayor severidad de caries comparado con las mujeres tanto a nivel diente como a nivel de superficies afectadas. En ambos niveles se pudo observar que el componente C fue el que tuvo la mayor frecuencia, en segundo lugar, se observó el componente O y por último el P. El ceo-s fue aproximadamente el doble que el ceo-d y se observó que la mediana no coincidió con la media. Lo anterior ocurrió ya que la distribución de dicha variable no fue normal, indicando que hubo una distribución sesgada a la derecha, ya que la mayoría de los resultados se encontraron en el valor 0. Es importante mencionar que aquellos niños que tenían daño por lesiones de caries presentaron una alta severidad.

En cuanto a severidad en dientes permanentes en mujeres, se observó un mayor número de obturados que cariadados, y no existió pérdida dentaria. Cabe destacar que mediante el COP-s, tanto caries como restauraciones, se encontraron en una sola superficie. En los hombres ocurrió lo mismo, exceptuando que si hubo pérdida dentaria y que en el COP-s las superficies afectadas fueron el doble. En la muestra total, se observó el mismo patrón que según género (hombres y mujeres), es decir, un mayor valor para el componente de obturados versus caries. A diferencia de los dientes temporales, donde el mayor valor correspondió a caries. Lo anterior podría deberse a una creencia o mayor preocupación de los padres en relación con el cuidado de los dientes permanentes versus los dientes temporales.

También se observa que la mayor severidad de caries se encuentra en los niños de 1° básico en dentición primaria, siendo el componente de caries el más afectado y el nivel de restauraciones mucho menor, esto podría deberse a que, al ser niños más pequeños, hay una mayor dificultad en cuanto a la atención odontológica en el sillón dental. Además, cabe señalar que es el curso que presenta el mayor valor de dientes perdidos. En 2° básico se observa una disminución en cuanto a la severidad de daño por caries en dientes temporales. En 3° básico hay un alza en la severidad de las lesiones de caries en dientes temporales, y sigue siendo el mismo patrón en cuanto a los componentes. En 4° básico se observa un aumento en relación con el

componente de obturados, aunque sigue siendo mayoritario el componente de caries. Es importante señalar que no se observan dientes perdidos por caries, lo que podría deberse a la exfoliación y a la presencia de dientes permanentes. Además, hay que acotar que es el grupo con menor severidad de caries en dientes temporales.

En cuanto a dientes permanentes, en 1° básico el componente de mayor valor fue caries, luego obturado, y no se observaron dientes perdidos por caries. Esto puede ser debido a su corta exposición en boca, lo que determina que no haya gran acumulación de daño. 2° básico es el grupo con menor daño en cuanto a severidad de caries en dientes permanentes, y eso solo debido lesiones de caries ($c=0,03$). En 3° básico, el mayor componente es de caries, luego obturados. En 4° básico, se observa la mayor severidad en cuanto a dientes permanentes. En este curso hay dos cambios con respecto a los otros, en primer lugar, el componente más afectado sería el obturado seguido por caries. Y, en segundo lugar, este es el único curso que presenta dientes permanentes perdidos por caries. Como se menciona anteriormente esto puede ser asociado al tiempo de exposición en boca de estos dientes, al estar mayor tiempo en contacto con bacterias cariogénicas y con hidratos de carbono fermentables, hay un mayor daño en los tejidos duros del diente (Paneque T. y cols, 2015).

Según estudios nacionales (Departamento de Salud Bucal, MINSAL, 2012; Soto L. y cols., 2007; MINSAL 2007; Urzúa I. y cols, 2012), la severidad de las lesiones de caries en dentición temporal corresponde en promedio a 3,7 a los 6 años, y en dientes permanentes a los 6 años corresponde a 0,13 y a 1,9 a los 12 años. En comparación a nuestro estudio, los niños de 1° básico presentan una menor severidad de daño de caries en dientes temporales (2,92) comparado con el dato nacional, y en dientes permanentes (0,19), el daño es similar.

Considerando las colaciones más frecuentes consumidas por los niños del estudio, se puede observar que la mayoría correspondió a productos envasados y que son adquiridos en el comercio. También, la mayoría de estas colaciones presentaron

sellos nutricionales de advertencia, siendo considerados perjudiciales para la salud por parte del MINSAL (Ley 20.606, MINSAL 2015). A pesar de que, por ley, dichos alimentos no pueden ser vendidos dentro del establecimiento educacional, es probable que los alumnos los adquieran desde sus propias casas. Esto podría implicar una falta de educación y de información por parte de los padres, ya que sería esperable que ellos entregaran a sus hijos colaciones más saludables, que no afecten su desarrollo ni crecimiento (sobrepeso, obesidad, caries). A partir de estos resultados se manifiesta que, a pesar de que existen sellos de advertencia, dichos tipos de alimentos siguen siendo los productos más adquiridos por los padres como colaciones para sus hijos.

Al analizar la concentración de azúcar total de las colaciones obtenida de manera experimental versus la establecida por el fabricante, se observó que hubo una gran similitud entre ambos valores. Los valores obtenidos en el laboratorio fueron levemente menores a los reportados en las etiquetas nutricionales, exceptuando el caso de la mandarina, donde el valor obtenido por nosotros fue casi 4 veces mayor que el establecido por el INTA. Esto puede deberse a la variedad que puede existir en la concentración de azúcar total entre las frutas, dependiendo de su origen, la etapa del año de consumo, nivel de madurez, entre otras razones. Asimismo, entre diferentes fuentes de información existe diversidad en la concentración de azúcar publicada, como por ejemplo ocurre entre el reporte del INTA y el US Department of Agriculture. Así también, en el caso de la Negrita, se observó que el valor obtenido fue mucho menor comparado con la referencia del fabricante. Esto podría deberse a una falla en el procedimiento de laboratorio, como una mayor dilución de la muestra, o que el gramaje de la colación haya sido menor.

Debido a todo lo anteriormente mencionado, es necesario recordar que la caries dental es una enfermedad multifactorial, donde existen diversos factores asociados al desarrollo de las lesiones. Es importante el factor biológico (deficiencias estructurales y de calidad de los tejidos dentarios, composición y flujo salival), factor conductual (higiene oral, forma de cepillado y cantidad de veces al día), y la

disponibilidad y uso de flúor. Por ende, no se puede evaluar exclusivamente la cantidad de azúcar como una asociación única con la prevalencia y severidad de caries dental, sino que se deben evaluar la interrelación de varios factores a la vez. A pesar de todo, la restricción en el consumo de azúcar sigue teniendo un rol en la prevención de la caries dental. Pero la evidencia de nuestro estudio en concordancia con antecedentes actuales, establecen que no sería un rol tan importante como lo era antes en la época pre-flúor.

Además del rol que juega la restricción del consumo de azúcar sobre la prevención en la caries dental, juega también un papel fundamental el desarrollo de otras enfermedades crónicas no transmisibles, como lo son la diabetes, hipertensión, y factores de riesgo mayormente asociados como el sobrepeso y la obesidad. Es por ello que sigue siendo fundamental el disminuir el consumo de azúcar para mantener un estado de salud óptimo en general (MINSAL, 2010; OMS/FAO, 1996; Zacarías I., 2011).

Limitaciones del estudio

En cuanto a las limitaciones de este estudio se puede señalar que el tamaño de la muestra del estudio puede ser un factor que influye en los resultados obtenidos, ya que es una muestra acotada y podría haber algún grado de azar en los resultados.

También sería ideal haber evaluado las colaciones durante todos los días de la semana, para obtener un patrón más certero sobre las colaciones, y no dejar observaciones al azar, ya que en algunos alumnos solo se evaluó 1 día, pudiendo no ser representativa esa colación para el patrón de consumo de ese niño.

Al evaluar la presencia de lesiones de caries sólo como ICDAS 5-6, hay una disminución en el nivel de prevalencia y de severidad, generando que haya un sesgo de información, no evaluando las etapas tempranas del proceso carioso,

subestimando la prevalencia y severidad de caries. Además, solo se evaluó de manera clínica, obviando que ocurría en las caras proximales de los dientes, pudiendo existir un sesgo de información, al subestimar la prevalencia y severidad de caries interproximales que sólo se visualizan con radiografías.

Proyecciones futuras

Este estudio es parte de la primera línea de investigación sobre el patrón de consumo de colaciones por parte de escolares chilenos y su relación con salud oral. Además, se visualizó indirectamente qué tanto condiciona la nueva ley de Alimentación el consumo de alimentos en el caso de escolares de 1° a 4° básico.

Sería importante y de manera fundamental realizar mayor educación para los padres y educadores en cuanto a la dieta de sus hijos y el consumo excesivo de azúcares, esto no solo por el riesgo de presentar lesiones de caries, sino también por el riesgo de generar otras enfermedades no transmisibles y presentar factores de riesgo asociadas a ello, como sobrepeso u obesidad.

Como proyección de nuevos estudios, se recomienda evaluar la asociación entre higiene oral o cantidad de placa bacteriana y el desarrollo de lesiones de caries junto con la cantidad de azúcar total de las colaciones. También el efecto de la utilización del flúor por parte de los niños, en cuanto a cantidad aplicada, la frecuencia con que se usa y su relación con el consumo de azúcares totales. Sería interesante determinar el impacto del factor socioeconómico asociado, y comparar los resultados aquí obtenidos con los de colegios subvencionados y particulares para establecer si existen diferencias en el patrón de consumo de colaciones según el nivel socioeconómico.

9. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se puede concluir que no existe correlación entre la prevalencia y severidad de caries en niños (as) escolares de 1º a 4º básico pertenecientes a colegios municipales de la comuna de La Florida de la Región Metropolitana con el contenido total de azúcares de la colación.

La hipótesis de este estudio se rechaza ya que no presentan mayor prevalencia ni severidad de caries los niños que consumen colaciones con un alto contenido de azúcares totales versus aquellos que no presentan lesiones de caries, ni los que presentan lesiones de caries pero con baja severidad.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilera S. M., Borie G., Milla P., y Peirano P. (1987). Bioquímica de suelos derivados de cenizas volcánicas. VI. Determinación de hidratos de carbono.
- Albala, C., Vio F., Kain J., y Uauy R. (2002). Nutrition transition in Chile: determinants and consequences. *Public Health Nutrition*, 5(1a), 123–128
- American Diabetes Association. (2014). Nutrientes esenciales. <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/alimentos/planificacion-de-las-comidas/planificacion-de-comidas-vegetarianas/nutrientes-esenciales.html> [Consultado 25/06/2019].
- Arnadottir IB, Rozier RG, Saemundsson SR, Sigurjons H, Holbrook WP. (1998) Approximal caries and sugar consumption in Icelandic teenagers. *Community Dent. Oral Epidemiol.*; 26(2):115–121.
- Botelho J., Villegas-Salinas M., Troncoso-Gajardo P., Giacaman R. y Cury J. A. (2016). Enamel and dentine demineralization by a combination of starch and sucrose in a biofilm – caries model. *Brazilian Oral Research*
- Bowen WH, Koo H. (2011). Biology of *Streptococcus mutans*-derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. *Caries Res.*
- Brown P, Nicollini S, Onetto JE. (1991) Caries. Facultad de Odontología Universidad de Valparaíso
- Burt B., (1994). Trends in caries prevalence in North American children. *Int Dent J* ;44(4 Suppl 1):403-13.
- Burt B. A., y Pai S. (2001). Sugar Consumption and Caries Risk: A Systematic Review. *Journal of Dental Education*, 65(October), 1017–1023
- Campaign A. C., Morgan M. V., Evans R. W., Ugoni A., Adams, Conn J. A., y cols. (2003). Sugar-starch combinations in food and the relationship to dental caries in low-risk adolescents. *European Journal of Oral Sciences*, 111(4), 316–325.
- Chankanka O., Marshall T. A., Levy S. M., Warren J. J., Broffitt, B., Kolker J. L. y cols. (2011). Mixed Dentition Cavitated Caries Incidence and Dietary Intake Frequencies. *Pediatric Dentistry*, 33(3), 233–240
- Cheshire M. V. y Mundie C. M. (1966) The hydrolytic extraction of carbohydrates from soil by sulphuric acid. *Journal of Soil Science*, Vol. 17, No. 2.

Clancy K, Goldberg H., y Ritz A. (1978). Snack food consumption of 12 year old inner-city children and its relationship to oral health. *Journal of public health dentistry* vol38 n°3.

Dikmen, B. (2015). Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 49(3), 63–72.

FAO, OPS, OMS. (2017). Aprobación de nueva ley de alimentos en Chile: Resumen del proceso. Entrada en vigor junio 2016.

FAO. (2018) FAO en Chile, Día Mundial de la Alimentación: Chile es el segundo país OCDE con la tasa más alta de obesidad. <http://www.fao.org/chile/noticias/detail-events/es/c/1157509/> [Consultado 25/06/2019]

FDI. (2015) El desafío de las enfermedades bucodentales, una llamada a la acción global. *Atlas de Salud Bucodental*. Segunda Edición.

Fejerskov O., y Kidd E. (2008). Dental caries: the disease and its clinical management (2nd ed.). *Oxford: Blackwell Munksgaard*.

Feldens CA, Giugliani ER, Vigo A, Vitolo MR. (2010). Early feeding practices and severe early childhood caries in four-year-old children from southern Brazil: a birth cohort study. *Caries Res.* 44: 445–452.

Fontana M., González-Cabezas C. (2012). Minimal intervention dentistry : part 2 . Caries risk assessment in adults. *British Dental Journal*. Vol 213. N°9.

Gustafsson BE, Quensel CE, Lanke LS, Lundquist C, Grahnen H, Bonow EE, (1954). The Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for 5 years. *Acta Odontologica Scandinavica*.

Harris R. (1963) Biology of the children of Hopewood House, Bowral, Australia, 4.Observations on dental caries experience extending over 5 years (1957–61). *Journal of Dental Research* ;42:1387-99

Herrera J. C., Lira M. y Kain J. (2017). Vulnerabilidad socioeconómica y obesidad en escolares chilenos de primero básico: Comparación entre los años 2009 y 2013. *Revista Chilena de Pediatría*, 88(6), 736–743.

Ismail A., Sohn W., y Tellez M. (2007). The International Caries detection and Assessment System (ICDAS): an intergrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiology*, 3(35), 170–178

JUNAEB. Mapa nutricional, Resumen Estado Nutricional 2001, 2014, 2017. Ministerio de Salud (MINSAL), Gobierno de Chile. (2018) Ley de Etiquetado de

- Alimentos. [<https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/40557-ley-de-etiquetado-de-alimentos>] Consultado el 25/07/18.
- Kandelman D. (1997) Sugar, alternative sweeteners and meal frequency in relation to caries prevention: new perspectives. *British Journal Nutrition*.
- Kashket, S., Van Houte, J., Lopez, L. R., & Stocks, S. (1991). Lack of correlation between food retention on the human dentition and consumer perception of food stickiness. *J Dent Res*, 70(10), 1314-1319.
- Kashket, S., Zhang, J., & Van Houte, J. (1996). Accumulation of fermentable sugars and metabolic acids in food particles that become entrapped on the dentition. *J Dent Res*, 75(11), 1885-1891.
- Landis J., y Koch G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33: 159-74
- Loveren, C. Van. (2018). Sugar Restriction for Caries Prevention: Amount and Frequency. Which Is More Important ? *Caries Research*.
- Masood M. Masood Y. y Newton T. (2012) Impact of national income an inequality on sugar and caries relationship. *Caries Research*.;46:581–588.
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2004). Encuesta Nacional de Salud 2003.
- Ministerio de Salud de Chile, Soto L, Tapia R, y cols. (2007). Diagnóstico nacional de salud bucal de los niños de 6 años.
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2010). Encuesta Nacional de Salud 2009 - 2010.
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2011). «Estrategia Nacional de Salud para el Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2011-2020».
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2012). Departamento Salud Bucal. Diagnóstico nacional de salud bucal de los niños y niñas de 2 y 4 años que participen en la educación parvularia. Informe consolidado. Chile 2007-2010. Santiago, Chile.
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2012). PROTOCOLO DE CEPILLADO Y APLICACIÓN COMUNITARIA DE BARNIZ DE FLÚOR PARA INTERVENCIÓN EN PÁRVULOS.
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2014) Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA_FINAL_DIC_2014.pdf [Consultado 25/06/2019]

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2015). Prevención del consumo de tabaco, <http://www.minsal.cl/prevencion-del-consumo-de-tabaco/> [Consultado 12/08/18].

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2015) Programas Odontológicos <http://www.minsal.cl/programas-odontologico> [Consultado 12/08/18]

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2015). Sembrando Sonrisas. <http://www.minsal.cl/sembrando-sonrisas/> Consultado 12/08/18]

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2015), Ley de etiquetado de alimentos. [<http://www.minsal.cl/reglamento-de-la-ley-de-etiquetado-de-alimentos-introduccion/>] Consultado 25/07/18.

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2017). Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Primeros Resultados.

Ministerio de Salud (MINSAL), Gobierno de Chile (2017). Plan Nacional de Salud bucal 2018-2030.

Moynihan P. J. (2005). The role of diet and nutrition in the etiology and prevention of oral diseases. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(9), 694–699.

Moynihan P.J y Kelly S.A.M. (2014). Effect on Caries of Restricting Sugars Intake: Systematic Review to Inform WHO Guidelines. *J Dent Res* 93 (1):8-18.

Newbrun E, Hoover C, Mettraux G, Graf H. (1980). Comparison of dietary habits and dental health of subjects with hereditary fructose intolerance and control subjects. *Journal of the American Dental Association*. ;101:619-26.

OMS/FAO. (1996) Preparation and use of food-based dietary guidelines. Report of a joint FAO/WHO consultation. Geneva.

OMS/FAO, (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation*. . Retrieved from Geneve:

OMS (2015). Guideline Sugars intake for adults and children. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data

OMS (2017). Sugars and dental caries. WHO TECHNICAL INFORMATION NOTE.

Paes Leme AF, Koo H, Bellato CM, Bedi G, Cury JA. (2006) The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation--new insight. *J Dent Res*. 85(10):878-87.

Paneque T., Castillo H., Piquera Y., Infante M., Ramírez M. (2015) Relationship between risk factors and dental caries. Multimed. *Revista Médica. Granma*

- Petersen PE. (1983) Dental health among workers at a Danish chocolate factory. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* ;11:337-41.
- Petersen PE. (2012). One in a million: the facts about water fluoridation. Manchester, *British Fluoridation Society*.
- Popkin B. y Hawkes C. (2016). Sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends, and policy responses. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. Volume 4, Issue 2, 174-186.
- Powell, L. V. (1998). Caries prediction: a review of the literatura. *Community Dent Oral Epidemiol* 361–371.
- Roberts IF, Roberts GJ., (1979) Relation between medicines sweetened with sucrose and dental disease. *British Medical Journal*; 2:14-16.
- Selwitz R. H., Ismail A. I., y Pitts N. B. (2007). Dental caries. *Lancet*, 369(9555), 51-59.
- Sheiham A., y James W. P. T. (2014). A new understanding of the relationship between sugars, dental caries and fluoride use: implications for limits on sugars consumption, *Public Health nutrition*. 17(10), 2176–2184.
- Sheiham, A., & Watt, R. G. (2000). The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 28(6), 399–406.
- Sheiham A. (2001). Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr* 4: 569–591.
- Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. (2013). Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J. Dent. Res.*; 92(4):376–382.
- Soto L, Tapia R, Jara G, Rodríguez G, Urbina T. (2007). Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Adolescente de 12 años y Evaluación del Grado de Cumplimiento de los 4 Objetivos Sanitarios de Salud Bucal 2000-2010. Santiago, Chile: Universidad Mayor.
- Twetman, S, Fontana M. (2009). Patient Caries Risk Assessment, *Monogr Oral Sci. Basel, Karger*, 21, 91–101.
- Urzua I, Mendoza C, Arteaga O, Rodríguez G, Cabello R, Faleiros S, (2012) Dental caries prevalence and tooth loss in Chilean adult population: first national dental examination survey. *Int Journal Dentistry*.

Zacarías I., Barrios L., González CG., Loeff T., Vera Gloria. (2018) "Tabla de Composición de Alimentos" del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

Zacarías I, Domper A., González CG., Olivares S. (2016) Lee y compara las etiquetas de los alimentos. 1° edición, INTA.

Zacarías, I., Vera, G., Olivares, S., de Pablo, S., Reyes, M., Rodríguez, L., Araya, M. (2011). Estudio: "Propuesta de criterios y recomendación de límites máximos de nutrientes críticos para la implementación de la ley de composición de alimentos y su publicidad". Chile.

11. ANEXOS

Anexo 1. Carta de aprobación del Comité Ético Científico de la FOUCH



FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO
CIENTIFICO

Ed-02-05-2017

ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

INFORME N°:2017/03

1. **Acta de Aprobación de Proyecto FIOUCH “Frecuencia de consumo de alimentos de niños de 1° a 4° básico de la Región Metropolitana de Santiago y su contenido de carbohidratos con potencial cariogénico”**

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. Mauricio Baeza Miembro permanente CEC	Dr. Marco Cornejo Miembro permanente CEC
Sr. Roberto La Rosa Miembro permanente CEC	Dr. Alfredo Molina Miembro Permanente CEC	Dr. Juan Estay Miembro Permanente CEC
Sra. Rebeca Galarce Miembro permanente CEC	Dr. José Suazo Miembro alterno CEC	Dr. Ignacio Araya Miembro Alterno CEC

3. **Fecha de Aprobación: 02/05/2017**

4. **Título completo del proyecto: “Frecuencia de consumo de alimentos de niños de 1° a 4° básico de la Región Metropolitana de Santiago y su contenido de carbohidratos con potencial cariogénico”**

5. **Investigador responsable: Dra. Begoña Ruiz Conrads**
6. **Institución Patrocinante: Facultad de Odontología – Universidad de Chile**

7. Documentación Revisada:

- Proyecto
- Currículo del investigador responsable y coinvestigadores
- Nómina de los coinvestigadores y colaboradores directos de la investigación.
- Consentimiento informado

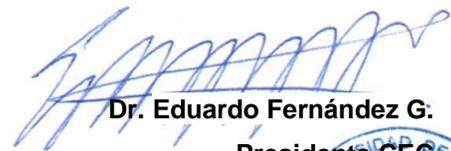
8. Fundamentación de la aprobación

Este proyecto es aprobado luego que se realizaran las modificaciones en relación a los siguientes aspectos éticos

Sobre el documento de Consentimiento Informado:

En la justificación de la investigación se debe utilizar un lenguaje más simple. Frases como “bajo un enfoque de prevención basado en factores de riesgo común de ambas enfermedades” deben ser adecuadas para mejor comprensión.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ha aprobado el Protocolo del estudio titulado **“Frecuencia de consumo de alimentos de niños de 1° a 4° básico de la Región Metropolitana de Santiago y su contenido de carbohidratos con potencial cariogénico”**



Dr. Eduardo Fernández G.

Presidente CEC



c/c.: Investigador Principal y Secretaría C.E.C.

Anexo 2. Consentimiento informado

Edición del CI 20/04/2017



Consentimiento Informado Para Participación en Proyecto de Investigación Dirigido a Padres o Apoderados

Título del Protocolo: Frecuencia de consumo de alimentos de niños de 1° a 4° básico de la Región Metropolitana de Santiago y su contenido de carbohidratos con potencial cariogénico.

Investigador Principal: Begonia Ruiz Conrads.

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Chile – Sergio Livingstone 943 – Independencia, Santiago.

Nombre del Participante:

.....

Este documento de Consentimiento Informado se aplicará a padres y/o apoderados de niños/as de 1° a 4° básico, y consta de dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio para usted).
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar).



Ud. recibirá una copia completa del Documento de Consentimiento Informado.

Mi nombre es Begonia Ruiz Conrads y soy académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación cuyo objetivo es **establecer los tipos de alimentos (colaciones) y su contenido total de azúcares que consumen más frecuentemente los niños de 1° a 4° básico pertenecientes a colegios de la Región Metropolitana.**

Lo estoy contactando a usted para invitar a participar su hijo(a) en esta investigación. Le proporcionaré información e invitaré a su hijo(a) a ser parte de este proyecto. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de tomar su decisión puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclaradas todas sus consultas y después de que haya comprendido los objetivos de la investigación y si usted desea que su hijo(a) participe en este estudio, se le solicitará que firme este formulario.



Justificación de la Investigación.

La caries dental y la obesidad infantil son problemas muy relevantes de salud pública en Chile. Ambas enfermedades se asocian a estilos de vida de las personas y se relacionan con componentes de la dieta como los azúcares. Además, ambas enfermedades comparten factores de riesgo similares. Se sabe que la frecuencia de ingesta y cantidad de azúcares consumidas se relacionan con el desarrollo de caries en los dientes y además promueven el aumento de peso. La salud oral es parte de la salud general. Como ambas enfermedades dependen de los mismos factores de riesgo, es importante conocer los tipos de colaciones de escolares chilenos para poder hacer recomendaciones sobre una mejor calidad de alimentación para nuestros niños/as.

Objetivo de la Investigación.

La presente investigación tiene por objetivo: Establecer los tipos de alimentos (colaciones) y su contenido total de azúcares que consumen más frecuentemente los niños de 1° a 4° básico pertenecientes a colegios de la Región Metropolitana.

Beneficio de la Investigación.

La participación de su hijo(a) podría ayudar a conocer información hasta ahora no disponible sobre el contenido de azúcar de las colaciones que consume habitualmente su hijo(a), lo que podría entregar herramientas para crear recomendaciones sobre alimentación y contribuiría a mejorar políticas públicas que beneficien la salud de los niños y niñas de nuestro país. Por lo tanto, no hay ningún beneficio directo para su hijo o usted como padre y/o apoderado.

Tipo de Intervención y Procedimiento.

Si usted autoriza a su hijo/a participar en el estudio, a él/ella se le realizará una encuesta en el colegio, para conocer algunas informaciones sobre qué colación lleva habitualmente o si el niño/a lleva dinero para comprarla. La encuesta realizada por un joven estudiante de odontología será corta y sencilla y de un tiempo estimado de no más de 5 minutos.

Además, se realizará un examen bucal en su hijo(a), en el colegio, mediante el uso de instrumental de examen convencional y cumpliendo todas las normas de bioseguridad para procedimientos de este tipo. Este examen es un procedimiento corto, sencillo y no invasivo, con un tiempo estimado de no más de 2 a 5 minutos. El mismo será realizado por un odontólogo debidamente capacitado.

Riesgo de la Investigación.

Su hijo(a) no correrá ningún riesgo mediante y posterior al procedimiento de la investigación debido a que la encuesta que será aplicada es corta y sencilla, no es invasiva y el examen bucal es simple y no produce daños. Los encuestadores no emitirán juicios de valor ni criticarán a los niños/as por llevar uno u otro alimento, simplemente se limitarán a averiguar qué colación llevan.

Usted tampoco correrá ningún riesgo mediante ni posterior al procedimiento de la investigación debido a que los datos recogidos por la encuesta a su hijo(a), serán utilizados sólo con fines de esta investigación.

La no participación de su hijo(a) en este estudio no constituye ningún perjuicio para usted o para su él (ella). La información proporcionada por su hijo(a) es de carácter confidencial y por tanto, aseguramos la completa y total desvinculación de la identificación de su hijo(a) con la información recogida.

Criterios para selección de los participantes en el estudio

En este estudio podrán participar niños y niñas de 6 a 10 años de colegios/escuelas de la Región Metropolitana y que estén cursando su primer, segundo, tercer y cuarto año de formación escolar básica.

No podrán participar aquellos niños cuyos padres y/o apoderados no firmen este documento de



consentimiento informado, ni tampoco aquellos niños(as) que presenten enfermedades genéticas, cualquier tipo de alergia alimentaria, enfermedad celiaca, intolerancia a la lactosa o a otro alimento.

Confidencialidad y difusión de datos.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador. El nombre y datos personales de su hijo(a), serán codificados para el uso en este estudio y no serán identificados públicamente. Los resultados emanados de este estudio podrán ser publicados en revistas científicas y presentadas en congresos, seminarios y reuniones científicas.

Aclaraciones

- La participación es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted ni para su hijo(a), en caso de no aceptar la participación.
- Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores.
- Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.



Carta de Consentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente, y en consecuencia, **acepto** que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. He sido informado(a) y comprendo la necesidad y fines de que mi hijo(a) participe.
3. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
4. El procedimiento no tiene riesgo alguno para la salud de mi hijo(a) ni para mi.
5. Además de esta información que he recibido, seré informado(a) en caso de requerirlo de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria sobre pasos de la investigación y al criterio del investigador.
6. En caso de cualquier duda puede acudir a los investigadores del proyecto Dra. Begoña Ruiz (bruizc@odontologia.uchile.cl) o Dr. Rodrigo Cabello (rcabello@odontologia.uchile.cl) al teléfono 2- 9781742 o en Livingstone 943 – Independencia, los días jueves entre 10 y 12 horas am.
7. Si Ud. desea consultar sobre sus derechos como sujeto de investigación o piensa que estos han sido vulnerados se puede dirigir al representante del Comité Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile: Prof. Dr. Eduardo Fernández, al teléfono (02) 29781742, en horario de oficina o al mail cec.fouch@odontologia.uchile.cl al teléfono (02) 29781703, en horario de oficina o al mail cec.fouch@odontologia.uchile.cl.



Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar la encuesta pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

Nombre del Paciente: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Sección a llenar por el Investigador Principal

He explicado al Sr(a) _____ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para realizar la investigación con seres humanos y me apegó a ella.

Nombre del Investigador Principal: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del Director del establecimiento donde realiza la investigación o de su representante _____

Firma: _____

Fecha: _____



Anexo 3. Sistema de Detección y Criterios Clínicos ICDAS II.

Para clasificar las lesiones cariosas se creó un sistema llamado ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System). (Ismail A. y cols., 2007; Dikmen, B. y cols., 2015). La letra “D”, de detección sirve para determinar la etapa del proceso carioso, la ubicación topográfica de esta, ya sea de puntos y fisuras, o de cara libre, también para determinar si se ubica en la corona o en la raíz, y además para señalar si el diente se encuentra restaurado o sellado.

Y la “A”, es para señalar si la lesión cariosa se encuentra cavitada o no, y si la lesión se encuentra activa o detenida. El examen se realiza con el diente limpio y con sus superficies secas.

Este sistema consta de un código de 2 dígitos. El primer código se utiliza para determinar si la superficie dentaria se encuentra sana, sellada, cariada, restaurada, rehabilitada mediante corona o está ausente. Cada criterio tiene un código correspondiente, y se debe consignar cuál es la superficie afectada. (oclusal, mesial, distal, vestibular, palatino/lingual).

Tabla 15. Código 1 para clasificación de restauración, sellante o ausencia según ICDAS II.

Código	Descripción
0	Sana
1	Sellante parcial
2	Sellante correcto
3	Restauración estética
4	Amalgama
5	Corona metálica
6	Corona porcelana
7	Restauración desalojada o fracturada
8	Restauración temporal
9	Ausente/casos especiales 6: No se puede examinar correctamente, por dificultades en la visualización. 7: Ausente por caries. 8: Ausente por otra causa. 9: No ha erupcionado.

El segundo código corresponde a la progresión de la lesión cariosa, y su actividad.

Tabla 16. Código 2, clasificación del estado de lesión cariosa coronaria, según ICDAS II.

Código	Progresión de la lesión cariosa
0	Sano
1	Cambios visibles en esmalte seco.
2	Cambios visibles en esmalte húmedo.
3	Cavitación de esmalte, sin afección dentinaria.
4	Se observa una sombra en dentina, el esmalte puede o no estar cavitado.
5	Cavitación con dentina expuesta.
6	Extensa cavitación con dentina expuesta.

Anexo 4. Ficha Clínica.

ICDAS

Superficie Superior Derecha Superior Izquierda

	Superior Derecha					Superior Izquierda										
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
M																
O																
B																
D																
L																
⊙																

Superficie Inferior Derecha Inferior Izquierda

	Inferior Derecha					Inferior Izquierda										
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
M																
O																
B																
D																
L																
⊙																

NOMBRE

Anexo 5. Circular para apoderados.**CIRCULAR INFORMATIVA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Frecuencia de consumo de alimentos de niños de 1o a 4o básico de la comuna de La Florida y su contenido de carbohidratos con potencial cariogénico.

Estimado/a apoderado/a de:

Nos dirigimos a usted para agradecer la participación de su hijo/a en la investigación de tesis que realizamos el año 2018, donde estudiamos las colaciones que llevaban los niños y niñas al colegio y también realizamos un examen de salud oral a cada uno de ellos.

Además, queremos informarle que, de acuerdo con lo que observamos, hemos consignado que **su hijo/a presenta caries que deben ser tratadas**. Por ello, le recomendamos que se acerque al centro de salud que le corresponda para que éste/a reciba el tratamiento necesario y pueda volver a un estado de salud dental.

Reiterando nuestros agradecimientos, nos despedimos cordialmente de usted,

Dra. Begoña Ruiz Conrads
Odontóloga
Directora del Proyecto de Investigación

Estudiantes de 6to año
Facultad de Odontología
Universidad de Chile

Santiago, Abril, 2019

Anexo 6. Colaciones categorizadas.

Nombre	Colaciones	Códigos colaciones
Ausente/no lleva		0
Jugo en caja con azúcar	Vivo, Soprole, Andina del Valle, Colún	1
Jugo en caja sin azúcar	Vivo, Soprole, Andina del Valle, Colún	2
Jugo en polvo diluido	Jugo de la casa	3
Leche en caja con azúcar	Soprole, Colun, Loncoleche	4
Leche en caja sin azúcar	Soprole, Colun, Loncoleche	5
Pan con jamón y queso	Hallulla, Maraqueta	6
Pan con jamón	Hallulla, Maraqueta	7
Pan con queso	Hallulla, Maraqueta	8
Pan con Palta		9
Pan con huevo y jamón		10
Pan con huevo		11
Pan con mantequilla		12
Yogurth con azúcar	Fundo Los Alerces, Soprole, Calan	13
Yogurth sin azúcar	Fundo Los Alerces, Soprole, Calan	14
Snack salado	Galletas saladas, Cheetos, Cheezels, Ramitas, Papas Fritas	15
Snack dulce	Queque, Panquecas, Pan de pascua, Malvas, Rocklets, Chocolate, Gomititas	16
Bebida con azúcar	Frucola, Papaya, Coca-cola, Limón	17
Bebida sin azúcar	Sprite light, Fanta light	18
Mini galletas sin crema	Mantequilla, Niza, vino, coco, kuky	19
Mini galletas con crema	Triton, Tuareg, Carioca	20
Galletas paquete sin crema	Mantequilla, Niza, vino, coco, kuky	21
Galletas paquete con crema	Triton, Tuareg, Carioca, Frac	22
Galletas sin azúcar		23
Galletas saladas	Selz, Club social, Soda	24
Fruta natural		25
Fruta endulzada	Duraznos en conserva	26
Barra de Cereal		27
Cereal endulzado	Chocapic, Zucaritas	28
Cereal integral	Avena	29
Postre Lácteo	Flan, Sémola	30
Jalea	Jalea	31
Chicle		32

Huevo duro	Huevo duro	33
Pan con queso y tomate		34
Agua		35
Dinero		36
Helado de naranja		37
Lechuga		38

Anexo 7. Colaciones categorizadas más frecuentes y su desglose.

1° Jugo en caja natural

Jugo	Frecuencia	Jugo	Frecuencia
Néctar Aquarius	1	Durazno Vivo	2
Naranja Andina del valle	12	Naranja Watts	2
Durazno Watts	4	Manzana Zuko	2
Durazno Andina del Valle	12	Piña Andina del Valle	5
Multifruta Zuko	2	Piña Zuko	1
Manzana Andina del Valle	8	Naranja Colun	1
Manzana Watts	4	Durazno Colun	1
Berries Sprim	1	Naranja plátano Watts	1
Naranja Vivo	3	Pera Watts	1
Manzana Soprole	4	Piña Soprole	1
Piña Vivo	2	Livean Frutilla	1
		Total	71

2° Fruta natural

Fruta	Frecuencia	Fruta	Frecuencia
Manzana	12	Frutilla	10
Durazno	6	Mandarinas	14
Naranja	5	Cerezas	1
Plátano	4	Tutifruti	1
		Total	53

3° Mini galletas sin crema

Mini Galletas sin crema	Frecuencia	Mini Galletas sin crema	Frecuencia
Morocho	7	Choco Chips	6

Kuky	10	Toddy	2
Niza	2	Coco	1
Vino	3	Conquista	1
Maravilla	1	Ducitas Costa	1
Cookies kiss	2	Mantequilla	4
		Total	40

4° Leche en caja con azúcar

Leche en caja	Frecuencia	Leche en caja	Frecuencia
Entera Vainilla Colun	3	Frutilla Soprole	7
Chocolate Soprole	20	Chocolate Loncoleche sin lactosa	2
Frutilla Colun	3	Frutilla Calan	1
Arroz Ora Si	1	Chocolate Colun	
Chocolate Calan	1	Total	39

5° Snack dulce

Snack dulce	Frecuencia	Snack dulce	Frecuencia
Kegol	1	Chocman	1
Queque casero	3	Mankeke	1
Negrita	4	Sustancia Fruna	1
Rocklets	2	Chocolate Trencito	1
Kilombo	1	Golazo	2
Alfajor Nikolo	1	Frac Cake	1
Dulces Ambrosito	2	Cabritas	1
Pan de Pascua	1	Malva Fruna	1
Panqueque con manjar	2	Mini Rolls	1
Monedas de Chocolate	1	Gomitas Frugele	1
Tres negritos	1	Rayita	2
Bon bom bum	2	Brownie	1
		Total	35

Anexo 8. Contenido de azúcares totales de todas las colaciones.

Categoría	Marca/tipo	Azúcar Total 100g/100ml
1	Néctar Aquarius manzana	0,5
1	Jugo Naranja Andina del valle	4,6
1	Jugo Durazno Watts	4,8
1	Jugo Durazno Andina del valle	4,5
1	Jugo Multifruta Zuko	2
1	Jugo Manzana Andina del valle	4,7
1	Jugo Manzana Watts	4,5
1	Jugo Berries Sprim	4,2
1	Jugo Naranja Vivo	3
1	Jugo Manzana Soprole	1,9
1	Jugo Durazno Vivo	3,4
1	Jugo Naranja Watts	4,8
1	Jugo Piña Andina del valle	4,8
1	Jugo Manzana Zuko	2
1	Jugo Piña Zuko	2
1	Jugo Naranja Colun	4,4
1	Jugo Durazno Colun	4,6
1	Jugo Naranja plátano Watts	4,8
1	Jugo Pera watts	5
1	Jugo Piña Soprole	1,3
1	Jugo Piña Vivo	3,3
1	Jugo Livean Frutilla	1,3
2	Jugo Soprole Durazno sin azúcar 200 ml	1,52
2	Jugo natural naranja sin azúcar	8,4
3	Jugo en polvo diluido naranja	1,5
3	Jugo Zuko en polvo naranja	70
4	Leche Entera vainilla Colun	5,6
4	Leche Chocolate Soprole	4,8
4	Leche Frutilla Colun	5,5
4	Leche Arroz Ora si	4,3
4	Leche Frutilla Soprole	5,34
4	Leche Chocolate Loncoleche sin lactosa	4,9
4	Leche Frutilla Calan	4,9
4	Leche Chocolate Colun	5
4	Leche Chocolate Calan	5
5	Leche Frutilla Colun 200 ml light	3,9
5	Leche light chocolate soprole 200 ml	5,94
6	Pan jamón y queso	8,39

7	Pan con jamón	8,37
8	Pan con queso	7,89
9	Pan con Palta	8,36
10	Pan con huevo y jamón	9,77
11	Pan con huevo	9,27
12	Pan con mantequilla	7,94
13	Yogurt Frutilla Fundo los Alerces	13,4
13	Yogurt de Zucaritas 1+1	14,6
13	Yogurt Damasco Calan	12,8
13	Yogurt Damasco Soprole	11,8
13	Yogurt Damasco Fundo los Alerces	13,4
13	Yogurt Frutilla Batido Soprole	11,8
13	Yogurt Mango- papaya Griego	8,4
13	Yogurt Frambuesa Fundo los alerces	13,4
13	Yogurt Frutilla Colun	13,1
13	Chamyto Frutilla Nestlé	4,9
13	Yogurt Chocapic Nestlé	10
13	Uno al día Soprole	4,4
13	Yogurt Frutilla Nestlé	9,6
13	Yogurt Durazno fundo los alerces	13,4
15	Papas fritas Lays	2
15	Ramitas Evercrisp	1,2
15	Cheezels Evercrisp	4,7
15	Mini Twistos Jamón	4
15	Kryzpo clásica	0,5
15	Frutimix Frutisa	45,2
15	Cheetos Evercrisp	2,8
15	Suffle maní Fruna	0,6
15	Selz clásica	6,5
15	Sufle queso Tim	0,6
15	Papas fritas Marco Polo	0,5
16	Kegol Arcor	57
16	Chocman Costa	49,1
16	Queque casero	19,46
16	Mankeke Marinela	41
16	Negrta Nestlé	35,8
16	Sustancia Fruna	59,2
16	Rocklets maní Arco	56
16	Chocolate Trencito Nestlé	52,3
16	Kilombo Fruna	40
16	Golazo Ambrosoli	43,6
16	Alajor Nikolo Dos en Uno	28,9

16	Frac Cake Costa	46,7
16	Dulces Arbolito Ambrosoli	76
16	Cabritas Evercrisp	56
16	Pan de pascua	27,7
16	Malva Fruna	71
16	Panqueque con manjar	18,44
16	Mini Rolls Costa	52
16	Moneda de Chocolate Ambrosoli	63,6
16	Gomitas Frugele	70
16	3 negritos Ambrosoli	39,1
16	Rayita Marinela	43
16	Bon bon bum Colombina	84,7
16	Brownie chocolate Nutra Bien	31,4
17	Bebida Frucola Fruna	9,9
17	Bebida Sprite	4,8
17	Bebida Fanta	12,1
17	Bebida Papaya Fruna	10,5
17	Bebida Limón Fruna	10
18	Bebida Limón soda light	0
18	OKF Smoothie 500 ml	13
18	Aquarius Kids (0% azúcar)	0,5
18	Aloe vera drink OKF	8,3
19	Galletas Morocha McKay	37,2
19	Galletas Kuky McKay	24,8
19	Galletas Niza McKay	23,5
19	Galletas Vino McKay	22
19	Galletas Maravilla McKay	24,8
19	Galletas Choc kiss Arcor	25
19	Galletas Mantequilla Costa	24,7
19	Galletas Chips Choc Costa	29
19	Galletas Toddy PepsiCo	35
19	Galletas Coco Costa	16
19	Galletas Conquista Arcor	22
19	Galletas Dulcitas Costa	23,4
20	Galletas Mini Tritón McKay	28,6
20	Galletas Din don Costa	35
20	Galletas Wafer Maribel Fruna	48,6
20	Galletas Craqueñas Club Colombina	7,8
21	Galletas Chocolate Tabletón Fruna	32,3
21	Galletas Donut Costa	35,6
21	Galletas Vino McKay	21,4
21	Galletas Mantequilla Costa	28,7

22	Galletas Frac Chocolate Costa	33,2
22	Galletas Frac Chocolate-Frutilla Costa	32,9
22	Galletas Carioca Chocolate Fruna	31,7
22	Galletas Frac Capuccino Costa	32,2
22	Galletas NIK Vainilla Costa	34,9
22	Galletas NIK Frutilla Costa	33,2
22	Galletas Serranita Fruna	29,3
22	Galletas Tritón vainilla McKay	29,5
22	Galletas Obsesión Costa	55
23	Galletas Jengibre vegana biscuit Ecovida	3,6
24	Galletas Club Social Nabisco	8
24	Galletas selz clásica 65 grs	6,5
24	Galletas Soda Costa	3,9
24	Galletas Cracker Selz	0,8
24	Galletas Selz jamón	3,9
24	Galletas Crackelet Costa	2,7
25	Manzana	10,4
25	Durazno	8,4
25	Naranja	9,4
25	Plátano	12,2
25	Frutilla	4,9
25	Mandarinas	10,6
25	Cerezas	8,5
25	Tutifruti	10,77
26	Duraznos en conserva	13,3
27	Barra de Cereal Chocolate Cereal Bar	28,4
27	Barra de Cereal Frutos rojos Cereal Bar	30
27	Barra de Cereal Chocolate Lider	
27	Barra de Cereal Fitness	27,8
27	Barra de Cereal Vivo	14,8
27	Barra Chocolate Rocklets	55
28	Cereal Daff Rica Food	7,3
28	Cereal Zucaritas Kellogg's	41
28	Cereal Chocapic Nestlé	14,9
28	Cereal Check 3 cereales Vivo	3,5
29	Avena	0
30	Flan Vainilla Colun	9,9
30	Flan Vainilla Soprole	10,4
31	Jalea casa frutilla	8,4
31	Jalea Frutilla Soprole	5,4
32	Chicle Menta Bigtime	0
33	Huevo duro	0.56

34	Pan queso y tomate	10,28
37	Helado de Naranja Fruna	20,7
38	Lechuga	0,9