



FACULTAD DE FARMACIA

ESCUELA DE NUTRICION Y DIETÉTICA

Elaboración de un snack saludable para escolares con
incorporación de harina de orujo de uva y betarraga

Tesis para optar al Grado Académico de Licenciado en Nutrición y
Dietética y al Título de Nutricionista

Tesistas

Catalina Jeria Toro

Paula Hernández González

Directora de Tesis

María Carolina Henríquez

2017

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestros padres por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en nuestra educación, tanto académica como de la vida, por brindarnos su apoyo día a día, la paciencia, darnos ánimo en los momentos difíciles y creer en nosotras. Muchos de los logros que hemos conseguido se los debemos a ustedes.

También queremos agradecer a nuestra directora de tesis, Prof. María Carolina Henríquez, por la dedicación y apoyo brindado, por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que nos surgiera.

Contenido

| | |
|---|----|
| Resumen | 5 |
| Abstract..... | 7 |
| Marco teórico..... | 9 |
| Exceso de peso a nivel mundial..... | 10 |
| Exceso de peso a nivel nacional | 11 |
| Ingesta de Snacks | 13 |
| Estrategias para combatir la obesidad en Chile | 14 |
| Consumo de Frutas y Hortalizas..... | 16 |
| Características de las Frutas y Hortalizas | 17 |
| Características del hollejo de uva | 22 |
| Características de las betarragas | 23 |
| Deshidratación de alimentos..... | 25 |
| Definición de harina e incorporación de harinas a base de frutas en alimentos | 27 |
| Objetivo general | 31 |
| Objetivos específicos..... | 31 |
| Metodología..... | 32 |
| Deshidratación del hollejo de uva congelado y betarraga | 32 |
| Molino a utilizar y tamizaje..... | 32 |
| Molienda del hollejo de uva y la betarraga | 33 |
| Análisis físico químico de las harinas de hollejo de uva y betarraga | 33 |
| Selección de matrices alimentarias..... | 35 |
| Análisis sensorial por panel piloto | 37 |
| Análisis nutricional y parámetros saludables de queques elaborados | 38 |
| Análisis sensorial por panel de consumidores | 39 |
| Análisis estadístico | 41 |
| Resultados..... | 42 |
| Deshidratación del hollejo de uva congelado y betarraga | 42 |
| Molienda del hollejo de uva y betarraga | 43 |
| Análisis físico químico de las harinas de uva y betarraga..... | 43 |
| Análisis sensorial del panel piloto | 45 |
| Análisis nutricional y parámetros saludables de queques elaborados | 48 |
| Análisis sensorial de panel de consumidores | 51 |
| Discusión | 55 |

| | |
|-------------------|----|
| Conclusión..... | 62 |
| Referencias | 63 |
| Anexos..... | 69 |
| Anexo 1 | 69 |
| Anexo 2 | 71 |
| Anexo 3 | 72 |
| Anexo 4 | 73 |
| Anexo 5 | 74 |
| Anexo 6 | 75 |
| Anexo 7 | 76 |
| Anexo 8 | 77 |
| Anexo 9 | 78 |

Resumen

Introducción: La alta ingesta de alimentos ricos en calorías, azúcares, grasas saturadas y sodio, junto con el bajo consumo de frutas y hortalizas es una de las principales causas del incremento de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT) en Chile. Surge como iniciativa la elaboración de un snack saludable con incorporación de harinas de betarraga y/o orujo de uva en reemplazo de los snacks convencionales. Tanto la betarraga como el orujo de uva contienen compuestos bioactivos quienes se han asociado como factores protectores de desarrollo de ECNT al tener propiedades antimutagénicas, anticarcinogénicas, antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias.

Objetivo: Diseñar y elaborar un snack saludable y organolépticamente aceptable para escolares, con incorporación de harina de orujo de uva y/o harina de betarraga.

Metodología: Trabajo experimental que consistió en establecer un protocolo de deshidratación para el orujo de uva y betarraga, posteriormente se sometió a un proceso de molienda y tamizaje para obtener harinas que fueron incorporadas en snacks saludables. Los snacks formulados fueron aprobados por un panel piloto para luego ser evaluados por el panel de consumidores constituido por 50 jueces (escolares de sexto y séptimo básico), a los cuales se les aplicó una Escala Hedónica (aceptable promedio ≥ 5) y un Test de Ranking analizado por Test de Kramer ($p < 0,05$ y $0,01$). Previamente se realizó encuesta de frecuencia de consumo para caracterizar al panel de consumidores.

Resultados: Para la formulación de harinas la betarraga fue sometida a un proceso preliminar de corte media luna y blanqueado, luego se deshidrató a 65°C por 48 horas, para el orujo de uva la deshidratación fue a 60°C por 72 horas, ambas muestras se sometieron a molienda y tamizaje hasta obtener un tamaño de partícula adecuado. Se elaboraron 7 snacks con distintos porcentajes de estas harinas los cuales fueron evaluados por un panel piloto, finalmente se seleccionaron 3 snacks. Estos fueron analizados por un panel de consumidores el cual consideró que el snack con incorporación de harina de betarraga y el con incorporación de harina de betarraga y orujo de uvas fueron aceptables (promedio ≥ 5 en Escala Hedónica).

Conclusiones: Se concluye que el uso de harina de betarraga o la mezcla de harina de betarraga con orujo de uva en los snacks no altera considerablemente las características organolépticas en forma negativa.

Abstract

Introduction: The high intake of foods rich in calories, sugars, saturated fats and sodium, along with the low consumption of fruits and vegetables is one of the main causes of the increase of Noncommunicable Diseases (NCDs) in Chile. Therefore the elaboration of a healthy snack with incorporation of beet and/or grape pomace's flour in replacement of conventional snacks arose. Both, beet and grape, contain bioactive compounds that have been associated as protective factors of NCDs development having antimutagenic, anticarcinogenic, antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory properties.

Objective: Design and elaborate a healthy and organoleptically acceptable snack for schoolchildren with incorporation of grape pomace and/or beet's flour

Methodology: Experimental work that consisted on the establishing of a dehydration protocol for both, grape pomace and beet, then underwent a process of grinding and screening to obtain the flours that were incorporated into healthy snacks. The formulated snacks were approved by a pilot panel and then evaluated by 50 judges (sixth and seventh grade students) consumer panel who were given a Hedonic Scale (acceptable average ≥ 5) and a Ranking Test analyzed by Kramer's Test ($p < 0.05$ and 0.01). Previously, Consumption Frequency Test was carried out to characterize the consumer panel.

Results: For the formulation of flours beet was subjected to a cutting crescent and bleached preliminary process, then dehydrated at 65°C for 48 hours. For grape pomace the dehydration was at 60°C for 72 hours, both samples were submitted to grinding and

screening until an adequate particle size is obtained. Seven snacks were prepared with different percentages of these flours being later on evaluated by a pilot panel, finally 3 snacks were selected. These samples were analyzed by a consumer panel who considered that the snack with incorporation of beet flour and the mixture of beet and grape pomace flour were acceptable (Hedonic Scale average ≥ 5)

Conclusions: The use of beet or the mixture of beet and grape pomace flour in snacks does not significantly alter organoleptic characteristics of the snacks in a negative way.

Marco teórico

La malnutrición por exceso, considerando sobrepeso y obesidad, es un problema que ha ido creciendo exponencialmente en la cultura occidental. Ambas son comprendidas como una enfermedad sistémica, que se caracteriza por una acumulación excesiva y anormal de la grasa corporal desencadenando variadas complicaciones (Abdelaal y cols, 2017). La forma para determinar y clasificar esta malnutrición por exceso es principalmente por dos factores; circunferencia de cintura, que nos permite conocer el riesgo cardiovascular del individuo, y el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual nos sirve para clasificar el exceso de peso en sobrepeso o tipo de obesidad. Aunque el IMC no es indicador exacto, ya que no considera el porcentaje de músculo de las persona, continúa siendo un buen indicador (Abdelaal y cols, 2017).

La malnutrición por exceso ha sido asociada con el origen y desarrollo de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) dentro de las cuales se encuentra: diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, alteraciones de la función reproductiva, enfermedades respiratorias, hígado graso e incluso algunos tipos de cáncer (Kopelman, 2007). Debido al efecto que ha provocado esta epidemia, que afecta tanto a países desarrollados, como también a países en vías de desarrollo (OECD, 2017) es que en la Asamblea Mundial de la Salud realizada en el año 2004 se adoptó la “Estrategia Mundial OMS sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud” donde se exhorta a las partes interesadas para adoptar medidas a fin de mejorar las dietas y los hábitos de actividad física en la población. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha creado el Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020, que aborda la prevención y gestión de estas enfermedades en base a la creciente epidemia y mortalidad a causa de ECNT (WHO, 2016).

Exceso de peso a nivel mundial

En 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de ellos más de 600 millones eran obesos. Alrededor del 13% de la población adulta mundial (11% de los hombres y 15% de mujeres) eran obesos; y el 39% de los adultos de 18 o más años (38% de los hombres y 40% de las mujeres) tenían sobrepeso (WHO, 2016). Entre 1980 y 2014, la prevalencia mundial de la obesidad ha crecido el doble.

Esta epidemia no sólo afecta a adultos sino que también a niños (James y cols, 2001) lo que provoca como consecuencia un mal pronóstico para el futuro de estos, ya que no sólo se expone al desarrollo de ECNT (Dietz, 1998) sino que estas enfermedades (obesidad y sobrepeso) pueden afectar completamente su autoestima y sufrir de trastornos psicológicos (Strauss, 2000).

El exceso de peso es particularmente grave si se desarrolla durante la infancia, la IOTF (International Obesity Task Force) durante el 2004 estimó que 155 millones de niños de 1 a 10 años sufrían sobrepeso u obesidad y la OMS estimó durante el 2010 que 43 millones de niños menores de 5 años sufrían de exceso de peso. En América el 9,6% de los niños en edad escolar tenían obesidad en el 2000 y se estimó que ésta aumentaría a 15,2% para el 2010 (Liria, 2012).

Datos entregados por la OMS dejan en evidencia que a nivel mundial, el número de lactantes y niños pequeños (de 0 a 5 años) que padecen sobrepeso u obesidad aumentó de 32 millones en 1990 a 42 millones en 2013; sólo en África, el número de niños que padecen exceso de peso se ha duplicado desde 1990, al haber pasado de 5,4 millones a 10,3 millones. En los países en vías de desarrollo la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil entre los párvulos supera el 30%; si se mantienen las tendencias actuales, el número de lactantes y niños pequeños con sobrepeso aumentará a 70 millones el 2025 (WHO, 2016).

Se estima que, en 2014, 41 millones de niños menores de 5 años presentaban sobrepeso u obesidad (WHO, 2016).

Exceso de peso a nivel nacional

En la última Encuesta Nacional de Salud publicada el año 2017 se estimó que un 74,2% de la población chilena tiene algún grado de exceso en su peso, de estos un 39,8% padece de sobrepeso, un 31,2% de obesidad y un 3,2% sufre de obesidad mórbida (MINSAL, 2017).

Cifras que han aumentado considerablemente al compararlas con las obtenidas en la Encuesta Nacional de Salud realizada en el 2010 en la cual se estimó que un 67% de la población chilena padecía exceso de peso, equivalente a 8,9 millones de personas; de ellos alrededor de un 39,3% presentaba sobrepeso, 25,1% obesidad y un 2,3% obesidad mórbida, siendo el grupo de las mujeres, las que presento el mayor porcentaje de obesidad y obesidad mórbida (MINSAL, 2010).

Recientes estudios nos ubican en el primer lugar dentro de un ranking de obesidad infantil en países latinoamericanos y sextos a nivel mundial, datos entregados por el Ministerio de Salud (MINSAL) indican que en Chile uno de cada tres niños menores de seis años tiene exceso de peso (Álvarez, 2016).

En el informe del Mapa Nutricional realizado por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) el año 2015, se revelaron impactantes cifras sobre el estado nutricional de niños de pre kínder, kínder, primero básico y primero medio, la malnutrición por exceso fue 49,3, 50,8, 51,1 y 44,5%, respectivamente, mientras que para el estado nutricional normal las cifras para niños de pre kínder, kínder y primero básico fue alrededor de 42,2% y en el nivel de primero medio fue 51% (JUNAEB, 2015).

Los niños presentaron una mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso que las niñas; excepto en la prevalencia de sobrepeso en primero básico y kínder, al superar las niñas a los

niños por 2 y 1,6%, respectivamente. El mayor contraste para la prevalencia de obesidad ocurre en primero básico, al presentar las niñas una prevalencia de 21,5% y los niños de 26,9%, lo que equivale a una diferencia de 5,4% (Lira & Vio, 2016).

El aumento de la obesidad en párvulos y escolares es preocupante, ya que, existe evidencia de que, aproximadamente el 30% de los párvulos obesos y el 50% de los escolares obesos, padecen obesidad durante su adultez. Dentro de las principales consecuencias que podría tener un párvulo o escolar obeso son la aparición de factores de riesgo cardiovascular, como colesterol alto e hipertensión y podría producirse un estado de pre-diabetes, como la intolerancia a la glucosa o la resistencia a la insulina. También se asocia a enfermedades como la osteoartritis, apnea del sueño y problemas sociales y psicológicos como la estigmatización y baja autoestima. Es importante recalcar que todos estos efectos pueden incidir en el rendimiento escolar (Dietz, 1998; Strauss, 2000; Freedman y cols, 2001).

El MINSAL estableció para la década 2000-2010 metas nutricionales para párvulos y escolares; la meta para los párvulos fue “disminuir 30% la prevalencia de obesidad en niños menores de 6 años, de 10% en el 2000 reducir a 7 % al 2010”. El grado de cumplimiento se consideró como “Avance Discreto”, debido a que el 2009, la prevalencia de obesidad fue de 8,4%, según datos de la JUNJI, mientras que la meta para la obesidad en escolares de 1° Básico fue “bajar prevalencia en 25%, pasando del 16% al 12% en 2010”. El grado de cumplimiento se consideró como “En Retroceso”, debido a que el año 2010, la prevalencia de obesidad para este grupo de edad fue 20,8%, lo cual representa un aumento de 4,8% a partir del punto inicial y de 8,8% de diferencia con la meta propuesta. La nueva meta planteada para la década 2010-2020 que forma parte del objetivo estratégico “Reducir los factores de riesgo asociados a carga de enfermedad a través del desarrollo de hábitos y estilos de vida saludable” es: “Disminuir 10% la prevalencia de obesidad de acuerdo al

diagnóstico nutricional integrado, en niños menores de 6 años; de 9,6% en 2010 reducir a 8,6% al 2020” (Lira & Vio, 2016).

Ingesta de Snacks

Los “Snack” son productos fáciles de manipular, en porciones individuales, que no requieren preparación, satisfacen el apetito en corto plazo y no debieran superar el 10% del total de calorías requeridas en un día (Zamorano y cols, 2010). Son alimentos ingeridos fuera de los horarios de comida formal, en un periodo menor o igual a 15 minutos (Castillo & Romo, 2006).

En los últimos 15 años se ha experimentado un aumento mayor al 67% en el consumo de comida procesada y ultraprocesada en Chile, pasando de un consumo de 120,2 kg per cápita en 1999 a 201,9 kg en 2013 (WHO, 2015).

La Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios destaca que la población chilena es la que más gasta en snacks en América Latina según Euromonitor International (2011), este mercado incluye snacks dulces, salados y de frutas. En total, el gasto de los chilenos en todos estos productos llega casi los \$63.000 por año y el consumo de estos llega a 2,3 kilos de snacks por persona (CONADECUS, 2012).

Un estudio realizado en escolares de la Región Metropolitana indica que el 99% consume algún tipo snack durante la semana. Las preferencias de consumo indican que las papas fritas tipo chips son las de mayor preferencia con un 28,1%, seguida por las galletas en paquete individual con un 24,1%, y por productos como chips de maíz, barras de cereal, ramitas, suflés y otros. Estos alimentos se caracterizan por presentar un alto contenido de grasa, entre 22 a 31 g de grasa por 100 g del snack, aporte proteico bajo entre 5,6 a 7 g por 100 g del snack. En relación al contenido de fibra dietética total varía de 2,1 a 4,5 g por 100 g de snack. El aporte calórico de estos snacks tiene un rango de 481 a 512 kcal por 100 g lo

que ratifica que sean clasificados como alimentos de alta densidad calórica, en especial si son consumidos por escolares (Zamorano y cols, 2010) por lo tanto, al seleccionar un snack la mayoría de los niños prefieren alimentos con alto contenido de grasas, azúcares y sal.

Estrategias para combatir la obesidad en Chile

Frente a esta epidemia de exceso de peso en el país, el 27 de junio del año 2016 se implementó la Ley sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad, conocida como Ley 20.606, la cual busca proteger la salud de los chilenos al incorporar los siguientes aspectos fundamentales: 1) Etiquetado frontal mediante la incorporación de sellos de advertencia “ALTO EN” de los nutrientes críticos: sodio, grasa saturada, calorías y/o azúcares (Tabla 1); 2) Prohibición de publicidad de alimentos con presencia de sellos de advertencia “ALTO EN” dirigida a menores de 14 años y 3) Prohibiciones de venta de alimentos no saludables en escuelas. Esta protección a la salud va primordialmente enfocada en los niños y lo que se busca es: 1) Favorecer la selección informada de los alimentos, al simplificar la información nutricional de los componentes relacionados con obesidad y otras ECNT; 2) Mejorar el entorno escolar, al mejorar la oferta y disponibilidad de alimentos en los establecimientos educacionales y 3) Disminuir el consumo de alimentos con exceso de energía y nutrientes críticos (MINSAL, 2015).

En la Tabla 1 se indica la cantidad máxima de nutrientes críticos (calorías, azúcares totales, grasas saturadas y sodio) presentes en 100 g de alimento, para que este no presente sellos de advertencia en su envase y su evolución a medida que pasan los años, tanto para alimentos sólidos como líquidos.

Tabla 1. Nutrientes críticos en Ley 20.606

| Alimentos sólidos (100 g) | | | |
|-----------------------------|-------|----------------|----------------|
| Nutrientes | 2016 | 2 años después | 3 años después |
| Energía (kcal) | >350 | >300 | >275 |
| Sodio (mg) | >800 | >500 | >400 |
| Azúcares totales (g) | >22,5 | >15 | >10 |
| Grasas saturadas (g) | >6 | >5 | >4 |
| Alimentos líquidos (100 cc) | | | |
| Energía (kcal) | >100 | >80 | >70 |
| Sodio (mg) | >100 | >100 | >100 |
| Azúcares totales (g) | >6 | >5 | >5 |
| Grasas saturadas (g) | >3 | >3 | >3 |

(MINSAL, 2015).

Otras iniciativas que ha tomado el Gobierno Chileno para combatir esta epidemia de obesidad son:

- 1) Escuelas Saludables: buscan promover estilos de vida saludable en los párvulo y de educación básica por medio de distintas actividades enmarcadas en: alimentación saludable, actividad física y salud bucal (Elige Vivir Sano, 2016).
- 2) Huertos Saludables: promueven un espacio de aprendizaje integral al aire libre y en contacto con la naturaleza para estudiantes, docentes y familias, que contribuyen a generar hábitos y estilos de vida saludables (Elige Vivir Sano, 2016).

3) Kioskos Saludables: los cuales mejoran la oferta de alimentos disponibles en los kioscos escolares, aumentando la oferta de alimentos saludables y disminuyendo aquellos alimentos no saludables (MINSAL, 2015).

Si bien para el problema de sobrepeso y obesidad existen varias iniciativas gubernamentales, se debe indagar en las causas de esta incipiente epidemia, entre las cuales destacan las altas tasas de sedentarismo 90,8% en Chile (MINSAL, 2010), malos hábitos de alimentación, alta ingesta de alimentos hipercalóricos con altas cantidades de grasas saturadas y azúcares simples, y bajo consumo de frutas y hortalizas, entre otros (Martínez, 2000).

Consumo de Frutas y Hortalizas

La OMS recomienda una ingesta de frutas y hortalizas de al menos 400 g diarios, mientras que la Asociación Americana del Corazón recomienda que el consumo de frutas sea de 1,5 a 2 tazas y 2,5 a 3 tazas de hortalizas (Araneda y cols, 2015).

A raíz de estas recomendaciones y con el objetivo de fomentar el consumo de frutas y hortalizas Chile durante el año 2004 se acoge a la campaña mundial “5 al día”, la cual incluye una serie de acciones tendientes a promover el consumo de frutas y hortalizas en al menos cinco porciones al día y de diferentes colores, con el propósito de ayudar a disminuir la incidencia de cáncer y otras enfermedades crónicas asociadas con la alimentación (Zacarías, 2006).

La Encuesta Nacional de Salud (ENS 2009), reportó un bajo consumo en los mayores de 18 años, alcanzando escasos 180 g por persona al día (MINSAL, 2010).

Por otro lado la última Encuesta de Consumo Alimentario en Chile (ENCA) publicada en el año 2014 determinó que los párvulos (2 y 5 años) presentaron el nivel más bajo de consumo de hortalizas con 143 g/día, luego le siguen el grupo de escolares (6 y 13 años) quienes

consumían 167 g/día de hortalizas, seguido por los adolescentes (14 y 18 años), los que consumen en promedio 191 g/día (ENCA, 2014).

En relación al consumo de frutas se estimó que el grupo etario que presenta menor ingesta de frutas fueron los adolescentes con un consumo de 151,6 g/día, seguido por los escolares con 162,2 g/día, y párvulos con 169,2 g/día (ENCA, 2014)

Un estudio epidemiológico realizado en Chile respecto del consumo de frutas y hortalizas en escolares adolescentes de Chillán evidenció que la mediana de consumo de frutas fue de 217 g/día, mientras que para hortalizas fue de 183 g/día, siendo mayor la ingesta de hortalizas en mujeres (217 g v/s 165 g), lo que no se adecúa a las recomendaciones de la OMS ni de la Asociación Americana del Corazón (Araneda y cols, 2015).

En otro estudio realizado en Santiago de Chile, en el cual se consultó a niños con edades comprendidas entre 8 y 11 años diagnosticados con obesidad sobre el consumo diario de frutas y hortalizas se evidenció que la ingesta alcanzó un promedio diario de 250 g en los niños y 200 g en las niñas, valor lejano a la recomendación de ≥ 400 g/día. Cuando se les sugirió aumentar las porciones consumidas de frutas y hortalizas los niños manifestaron sentirse capaces de ir incorporando paulatinamente alimentos saludables, siempre y cuando éstos sean más atractivos, y señalaron que debía realizarse publicidad a hortalizas y frutas (Olivares y cols, 2006).

Características de las Frutas y Hortalizas

Las frutas y hortalizas son una buena fuente de vitaminas, minerales, compuestos bioactivos tales como fibra dietética, polifenoles, carotenoides, fitoesteroles, glucosinolatos entre otros (Kaur & Kapoor, 2001; Slavin & Lloyd, 2012).

Las vitaminas son compuestos orgánicos esenciales para el funcionamiento adecuado del organismo; participan como promotores de procesos metabólicos, siendo esenciales en su

gran mayoría, al no poder ser sintetizadas por el ser humano. Se dividen de acuerdo a su solubilidad, lo que determina su absorción, transporte, almacenamiento y excreción. Dentro de las vitaminas aportadas por el reino vegetal destacan precursores de pro-vitamina A, el complejo B, vitamina K, vitamina E y ácido ascórbico (Cornejo & Cruchet, 2014). Entre los beneficios entregados por parte de las vitaminas al organismo destacan la vitamina A quien se ha asociado con el crecimiento y diferenciación celular, algunos isómeros de ácido retinoico son capaces de regular la expresión genética, influyendo en la proliferación y maduración celular; el complejo B compuesto por Tiamina, Riboflavina, Niacina, Piridoxina, Biotina, Ácido Pantotéico, Colina y Folatos, tiene múltiples funciones en el organismo, participando como componente de co-enzimas, como la tiamina pirofosfato que participa en el metabolismo de los carbohidratos y aminoácidos ramificados, o conformar enzimas como la mononucleótido de flavina y el dinucleótido de flavina que participan en reacciones óxido-reducción del metabolismo energético y la cadena respiratoria, la Niacina se relaciona con la síntesis de nicotinamida y nicotinamida fosforilada quienes participan en reacciones óxido-reducción del metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos, formación de esteroides y funcionamiento celular, entre otros. La vitamina K es fundamental en la mantención de los niveles de factores de coagulación sanguínea, es esencial como cofactor transduccional de ácido gama-carboxiglutámico por lo que se le asocia con la mineralización ósea; la vitamina E tiene una acción más antioxidante previniendo la lipoperoxidación por lo que se le asocia como un protector de la salud cardiovascular; mientras que al ácido ascórbico además de ser asociado con una función antioxidante en el organismo, tiene la función de favorecer la absorción del hierro no hemínico y contribuir al buen sistema inmunológico (Cornejo & Cruchet, 2014).

Los minerales son compuestos inorgánicos necesarios para el correcto funcionamiento del organismo pues participan en procesos metabólicos del mismo; de la gran cantidad de minerales que se encuentran en la naturaleza aproximadamente 22 son esenciales para el ser humano, requiriéndose en cantidades pequeñas. Existen múltiples minerales dentro del reino vegetal, entre los que se encuentran calcio, hierro no hemínico, yodo y potasio (Gil, 2010). Los beneficios otorgados a la salud por parte de los minerales dependen del mineral, el calcio está relacionado con el proceso de mineralización ósea, coagulación sanguínea, funcionamiento de los nervios, corazón y músculos al tener que ver directamente con la contracción muscular; el hierro forma parte de la hemoglobina, mioglobina, citocromos además de ser cofactor de múltiples enzimas, participa en la diferenciación celular, y está relacionado con el crecimiento y la talla; el yodo tiene que ver con la regulación tiroidea al ser componente de hormonas tiroideas involucradas en la regulación del metabolismo energético, durante el embarazo e infancia participa en el desarrollo óseo y del cerebro (Cornejo & Cruchet, 2014).

Los compuestos bioactivos son componentes no nutritivos de los alimentos, a diferencia de las vitaminas y los minerales no son esenciales para el organismo y/o desarrollo; son derivados de azúcares, lípidos y aminoácidos. Estos compuestos son metabolitos secundarios de las plantas; sin embargo, se pueden encontrar en alimentos de origen animal, al igual que en bacterias y hongos. Estos componentes tienen actividad biológica en el organismo, e impactan positivamente sus funciones y la salud. En los alimentos contribuyen al desarrollo de sabor, aroma y color; y en el organismo actúan por diferentes mecanismos reduciendo los factores de riesgo de desarrollo de ECNT al modular señales celulares y/o expresión génica; actúan mejor en sinergia, siendo su acción más efectiva cuando es combinada en una matriz alimentaria, que su consumo en forma aislada

(Biesalski y cols, 2009; Esclava, 2002). La acción antioxidante se caracteriza por neutralizar la acción de las especies reactivas del oxígeno (ERO) al donar un electrón; también se considera que preservan la matriz alimentaria retardando el deterioro, rancidez o decoloración causado por la oxidación. Existen distintos tipos de compuestos bioactivos, destacando los polifenoles, isoflavonas, carotenoides y betalaínas (Kaur & Kapoor, 2001). A los compuestos bioactivos se les ha asociado con la reducción del riesgo de desarrollar ECNT, ya que se les ha relacionado con el control glicémico, efecto antiinflamatorio, antitrombótico, inmunomodulador, anticancerígeno (Willcox y cols, 2012), antihipertensivo e hipocolesterolémico (Yoshihara y cols, 2010).

Otro compuesto bioactivo es la fibra dietética, que se entiende por los polímeros de carbohidratos con 10 o más unidades monoméricas, que no son hidrolizadas por las enzimas endógenas del intestino delgado humano y pertenecen a las siguientes categorías (Codex Alimentarius Norma Internacional de los Alimentos, 2016):

- 1) Polímeros de hidratos de carbono comestibles que se encuentran en forma natural en los alimentos tal como se consumen
- 2) Polímeros de hidratos de carbono que han sido obtenidos desde materias primas a través de procesos físicos, enzimáticos y químicos.
- 3) Polímeros de hidratos de carbono sintéticos

Primariamente, se compone de polímeros de carbohidratos que componen la pared celular de plantas, incluyendo celulosa, hemicelulosa y pectinas; otros polisacáridos provenientes de plantas y algas, gomas y mucílagos, y oligosacáridos como la inulina. También se incluyen, compuestos capaces de fermentar en el colon, destacando entre ellos el almidón resistente, fructo-oligosacáridos, galacto-oligosacáridos y polidextrosa (Mudgil & Barak, 2013). A la fibra dietética se le ha asociado con múltiples beneficios a la salud tales como

regulación y manejo de la digestión y, más importante, la prevención de ECNT como cáncer (Trock y cols, 1990), enfermedades cardiovasculares (Dauchet y cols, 2006), diabetes mellitus (Carter y cols, 2010) y obesidad (Slavin y cols, 2005).

Además, de los beneficios señalados de las frutas y hortalizas, se les ha asociado como un factor protector frente al sobrepeso y la obesidad. En un estudio realizado a mujeres de mediana edad se observó que quienes tenían un consumo alto de frutas y hortalizas ganaban menos peso que el grupo control (He y cols, 2004); y otro estudio realizado en familias, muestra que al incluir una mayor cantidad de frutas y hortalizas a la dieta diaria se excluyen otros alimentos altos en grasa y azúcares, modificando así los hábitos alimentarios lo cual se relaciona con la disminución del riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad (Epstein y cols, 2001).

La OMS recomienda “Consumir al menos cinco porciones (o 400 g) de frutas y hortalizas al día para reducir el riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles, lo que además ayuda a garantizar una ingesta diaria suficiente de fibra dietética” (WHO, 2003). El Fondo Mundial de Investigación en Cáncer indica que las dietas con alto consumo de hortalizas de hojas verdes protegen el riesgo de desarrollo de enfermedades tales como cáncer de pulmón y estómago; y el alto consumo de crucíferas (repollo, brócoli, coliflor, entre otros) puede reducir el riesgo de cáncer colon rectal y de tiroides debido al gran contenido de fibra dietética que poseen (Glade, 1999).

Debido a la corta vida post-cosecha de las frutas y hortalizas y a fin de aprovechar sus beneficios a la salud son procesadas en distintos alimentos, lo cual da origen a residuos agroindustriales que destacan por contener compuestos bioactivos, uno de estos residuos es el hollejo de uva.

Características del hollejo de uva

La industria de las uvas provee un sinnúmero de alimentos o productos procesados tales como vino, mermelada, jugo, jalea o conservas. Los productos derivados de la uva son en su mayoría jugos o vinos, procesos en los que queda el hollejo de uva como residuo de la industria del vino. El hollejo de uva consiste principalmente de piel, tallo y pepas, constituye aproximadamente un 20-25% del peso de la uva obtenida por la molienda para la formación de vino y está constituido por proteínas, carbohidratos, lípidos y fibra dietética; la distribución de macronutrientes es proteínas 11%, lípidos 13 a 19%, hidratos de carbono no digeribles 60 a 70% y antioxidantes no fenólicos como tocoferol y beta-caroteno (Yu & Ahmedna, 2012).

Las proteínas encontradas en el hollejo de uva corresponden principalmente a las provenientes de la pepa, siendo la calidad de estas no tan alta como las provenientes de las legumbres pese a formar alrededor de un 11% de su composición; análisis realizados para determinar los aminoácidos que conforman la proteína aportada por la semilla de uva demuestran que aporta especialmente glicina, ácido aspártico y ácido glutámico, sin embargo, se indica que es proteína no digerible debido al alto contenido de taninos (Yu & Ahmedna, 2012).

La cantidad de lípidos aportados por el hollejo de uva depende del grado de maduración de la uva, su distribución en la mayoría de las clases de uva considera la presencia de ácido linoleico (66-73%), ácido oleico (17-26%), ácido palmítico (6-8%) y ácido estearico (3-5%) (Yu & Ahmedna, 2012).

Las propiedades saludables que se conocen del hollejo de uva se deben a los compuestos que la constituyen destacando la fibra dietética y los compuestos fenólicos (Valiente y cols, 1995). Se ha comprobado que es una buena fuente de fibra dietética insoluble

especialmente de lignina y taninos, este tipo de fibra dietética se encuentra en mayor proporción en el tallo de la uva, constituyendo aproximadamente un 53% del hollejo total (Valiente y cols, 1995), a este tipo de fibra dietética se le ha asociado como factor protector, disminuyendo en los hombres, el riesgo de cáncer colónico y rectal en ambos sexos (Philip & Ferguson, 1993); además se ha vinculado con la reducción del riesgo a presentar enfermedades coronarias independiente de los factores predisponentes a ellas como es el consumo crónico de tabaco (Pietinen, y cols, 1996).

También contiene una variedad de polifenoles en los que se incluyen los ácidos fenólicos (ácido gálico, 3-beta-glucopiranos, 4-beta-glucopiranos, ácido trans-caftárico, cis y trans ácido coutárico), alcoholes fenólicos, flavonoides (quercetina 3-glucosido y 3-glucoronido, kaempferol 3-glucósido y 3-galactosido) y no flavonoides (resveratrol) (Lu & Foo, 1999) Factores como la variedad y el estado de maduración determinan el contenido de estos compuestos bioactivos (Yu & Ahmedna, 2012). Los polifenoles de la uva, especialmente las procianidinas, entregan variados beneficios a la salud, debido a sus propiedades antimutagénicas, anticarcinogénicas, además de poseer acciones antioxidantes y antiinflamatorias previniendo así las enfermedades cardiovasculares; además se comprobó que el hecho de consumir mayor cantidad de pepas de uva disminuye el apetito y, por lo tanto, la ingesta (Yu & Ahmedna, 2012).

Características de las betarragas

La betarraga es una hortaliza de raíz que posee en estado crudo 46 calorías en 100 g, 87,57% de humedad, 9,56% de hidratos de carbono (29,3% de fibra dietética y 70,7% de azúcares), 1,61% de proteína y 0,17% de lípidos, además es fuente de potasio, folatos y Vitamina C (United States Department of Agriculture, 2016). El consumo de esta hortaliza es cocida, cruda o en formato jugo; a diferencia de las uvas su industria alimentaria es

relativamente nueva, debido principalmente a su capacidad como colorante natural de alimentos (Singh & Hathan, 2014). Las características saludables de la betarraga son asociadas a la betalaína (betanina y vulgaxantina) (Azeredo, 2009), compuesto bioactivo que se encuentra en gran cantidad en la betarraga (Morillas-Ruiz & Delgado-Alarcón, 2012).

La betalaína además de ser un compuesto bioactivo es un pigmento nitrogenado hidrosoluble, que se clasifica en betacianinas (pigmentación violeta) y betazantinas (pigmentación amarilla-naranja). Las betalaínas con las antocianinas son mutuamente excluyentes en las plantas por ello la betarraga no contiene antocianinas (Delgado-Vergara y cols, 2010). Este pigmento se encuentra en los tejidos epidérmicos y sub-epidérmicos de la parte comestible de las plantas, hojas, flores, tallos y brácteas (Gandía-Herrero y cols, 2014).

La betalaína, en especial betacianina, tiene una gran actividad anti ERO inhibiendo de esta forma la proliferación de células cancerígenas e incrementando la resistencia a la oxidación del colesterol LDL, lo cual ha sido demostrado en estudios in vivo (Escribano y cols, 1998; Tesoriere y cols, 2004). Se ha comprobado que la betalaína tiene una actividad antioxidante, reguladora de glicemia, antiinflamatoria, anticancerígena (Ninfali & Angelino, 2013) y antimicrobiana (Gengatharan y cols, 2015); la actividad anticancerígena se ha asociado a piel y pulmones (Stintzing & Carle, 2004). En cuanto a la fibra dietética proveniente de la betarraga no se ha realizado una cantidad de estudios en humanos significativa, mientras que en ratones con cáncer colo-rectal inducido el consumo de fibra dietética ha detenido el avance del tumor (Thorup y cols, 1992) y ha causado un efecto hipocolesteromiante, reduciendo el colesterol LDL y aumentando el colesterol HDL (Bobek y cols, 2000).

Por las características ya mencionadas de la betalaína el consumo de betarraga se ha asociado como un factor protector frente a ECNT tales como cáncer, enfermedades cardiovasculares y diabetes (Gengatharan y cols, 2015; Murthy & Manchali, 2012; Khan, 2016).

Deshidratación de alimentos

La deshidratación de los alimentos consiste en la eliminación del contenido de humedad con el objetivo de preservarlos, ya que a niveles bajos de humedad la actividad de agua disminuye a niveles en los cuales no pueden desarrollarse los microorganismos ni reacciones químicas deteriorativas (oxidativas, enzimáticas, no enzimáticas, de oscurecimiento, entre otras) (Aguilera y cols, 2003; FAO, 1993). La pérdida de agua provoca un incremento en la concentración de solutos en los tejidos, produciendo además una pérdida irreversible de la estructura y la desnaturalización de las proteínas por el calor aplicado (Granados, 1984).

La deshidratación reduce el peso y volumen del alimento, facilitando su transporte y almacenamiento. Es necesario evitar el contacto del alimento deshidratado con el ambiente, pues se rehidrata fácilmente, acelerando los procesos de alteración tanto químicos como enzimáticos (Hernández y cols, 1999).

Existen variados tipos de deshidratación siendo el más antiguo el secado al sol, que se efectúa desde la época paleolítica. Otro tipo de deshidratación es el que utiliza tambores, que consiste en el secado de una delgada película de solución o suspensión adherida sobre un tambor caliente y la posterior remoción de la película de solido seco mediante una cuchilla (Nonheber & Moss, 1979); la deshidratación por atomización, ocupada en alimentos con matriz líquida (leche, jugos, entre otros) consiste en el paso de gotas por una

corriente de aire caliente, dando como resultado la evaporación del líquido y por consiguiente un producto seco en polvo (Granados, 1984).

La deshidratación por aire caliente elimina la humedad de una sustancia mediante la exposición a un flujo continuo de aire caliente, provocando que esta se evapore; la dirección del aire aumenta la eficacia para deshidratar el alimento. Cuando se utiliza aire en paralelo al alimento será óptima la extracción de humedad en un inicio, decayendo en estadios finales, ocurriendo inversamente si el flujo de aire está a contracorriente. Normalmente estas direcciones de corriente de aire son combinadas en los secadores (Karmas & Harris, 1988; Ratti, 2001).

La deshidratación por convección es un método que considera los parámetros de: velocidad y temperatura del aire, y tiempo de deshidratación; este tiempo es menor cuando la temperatura y la velocidad de aire aumentan. Este método de preservación de alimentos se caracteriza por ser rápido y fácil de efectuar (Rahman, 2007).

Las ventajas son (Ceballos & Jiménez, 2012):

1. Se puede realizar en el hogar mediante luz solar, horno o por medio de máquinas deshidratadoras.
2. Prolonga la vida útil de los alimentos, reduce su peso y volumen.
3. Detiene el crecimiento de microorganismos.
4. Inactiva enzimas.
5. No requiere conservantes

Las desventajas son (Ceballos & Jiménez, 2012):

1. Existe una pérdida de proteínas y vitaminas hidrosolubles por lo general del 5%.
2. Cambio de coloración.

3. Cambio de textura de alimento.
4. Debe conservarse en un lugar seco (adquiere fácilmente humedad del ambiente)
5. Pérdida de compuestos bioactivos tales como los polifenoles que son termolábiles

Diversos estudios han observado que al aplicar este tipo de conservación de alimentos a uvas el color final tendió al amarillo, viéndose afectado el contenido de polifenoles y antocianinas al aplicar temperaturas mayores a 60°C y aumentado el contenido de potasio (Varner, 2014). En cuanto a la betarraga en una revisión se describió que su temperatura óptima de deshidratación fue 53°C (Varner, 2014), al disminuir la temperatura de deshidratación de la betarraga el color, y por tanto el contenido de betalaínas, no presentó mayores pérdidas, como el observado al aplicar temperaturas altas, pero el tiempo de deshidratación aumento (Gokhale & Lele, 2011).

Definición de harina e incorporación de harinas a base de frutas en alimentos

Según el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) harina se define como “El producto pulverulento obtenido por la molienda gradual y sistemática de granos de trigo de la especie *Triticum aestivum* sp. *vulgare*, previa separación de las impurezas, hasta un grado de extracción determinado”, “La harina deberá responder a los siguientes requisitos: a) contener hasta un máximo de 15,0% de humedad; b) contener hasta un máximo de 0,25% de acidez expresada en ácido sulfúrico, sobre la base de 14,0% de humedad; c) contener hasta un máximo de 0,65% de cenizas, sobre la base de 14,0% de humedad; d) contener hasta un máximo de 0,4% de fibra cruda sobre la base de 14,0% de humedad; e) no contener menos de 7,0% de materias nitrogenadas (N x 5,7), sobre la base de 14,0% de humedad, y f) ser blanca, marfil o ligeramente amarillenta” (RSA, 2017).

Diversos estudios realizados en Latinoamérica han incorporado distintas harinas elaboradas con frutas y hortalizas en alimentos o preparaciones con el fin de mejorar el aporte de nutrientes y compuestos bioactivos en los alimentos o elaborar un alimento funcional.

Algunos ejemplos que incluyen el uso de este tipo harinas son:

- 1) Con el objetivo de prevenir la anemia y carencias de hierro se elaboraron distintos tipos de salchichas de pollo; a las cuales se le añadió vísceras en distintas concentraciones, además para mejorar la absorción del hierro que aportaban las vísceras se le adicionó harina de naranja y/o harina de maracuyá. Estas salchichas se sometieron a una evaluación sensorial, la cual dio como resultado que las salchichas elaboradas con harina de naranja tuvieron mayor aceptabilidad que las procesadas con harina de maracuyá; asimismo se logró mejorar la absorción de hierro (Solano, 2012).
- 2) Con el fin de mejorar las propiedades nutricionales y aumentar el contenido de polifenoles a los espaguetis, se añadió harina de plátano macho en estado inmaduro en diferentes concentraciones. El aporte de polifenoles que provocó la adición de la harina de plátano mejoró notablemente la capacidad antioxidante de los espaguetis, aumentó el contenido de almidón resistente generando importantes beneficios a nivel de la flora intestinal (Ovando, 2008).
- 3) Se elaboró un alimento en base a harina de banano fortificada con hierro, zinc, calcio y folatos. Los resultados fueron satisfactorios, logrando elaborar una harina de banano que podría ser añadida tanto a preparaciones como también consumirla en su estado “natural”. Además, se evidenció que los micronutrientes con los que se fortifico tendrían buena biodisponibilidad (López & Carvajal de Pabón, 2012).

- 4) Se elaboró pan dulce en base a harina de trigo integral con adición de harina de zanahoria, la cual aporta carotenoides que ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares, el cáncer de colon, infartos al miocardio y cerebro, además aporta Pro-vitamina A, la cual es necesaria para el apropiado funcionamiento de la retina, para mantener la piel en buen estado y prevenir infecciones (Vidal, 2013).
- 5) En Italia se elaboró una pasta libre de gluten a la cual le añadieron distintos tipos de harinas vegetales; espárrago, zapallo italiano, zapallo, pimentón amarillo, rojo y verde, espinaca, brócoli y zanahoria. Estas pastas se sometieron a degustación, la cual evidenció que la pasta más palatable y que aportaba mayor cantidad de carotenoides fue elaborada con harina de pimentón amarillo, además presentó un contenido mayor de fibra y proteínas que las pastas elaboradas con harina de maíz (Padalino y cols, 2013).
- 6) Con el objetivo de elaborar galletas saludables, en Corea del Sur se diseñaron galletas en base a harina de arroz integral y harina de betarraga, la cual tuvo buena aceptabilidad (Joo & Kim, 2010).
- 7) También se elaboraron alimentos con harina de hollejo de uva de distintas cepas (Merlot y Cabernet Sauvignon), las cuales se incluyeron en distintas proporciones en panqueques, fideos y barras de cereales, estas fueron degustadas por un panel de 100 personas, las cuales calificaron con mejor sabor las barras de cereal elaboradas con harina de hollejo de uva de la cepa Merlot. Por otro lado, los alimentos con baja aceptabilidad fueron panqueques que contenía 25% de harina de Cabernet Sauvignon y fideos que contenían 20% de harina de Cabernet Sauvignon (Rosales y cols, 2012).

En vista de la creciente epidemia de malnutrición por exceso, en especial en la población infantil, el aumento en el consumo de alimentos procesados y el bajo consumo de frutas y hortalizas, alimentos con propiedades saludables cuyo consumo se ha asociado como factor protector frente a ECNT y sobrepeso/obesidad; es necesario crear alternativas saludables que permitan aumentar el consumo de estos alimentos en todos los grupos etarios especialmente la población infantil.

Objetivo general

Diseñar y elaborar un snack saludable y organolépticamente aceptable para escolares, con incorporación de harina de orujo de uva y/o harina de betarraga.

Objetivos específicos

- 1) Establecer un protocolo de deshidratación considerando blanqueado, parámetros de corte, tiempo y temperatura en betarraga
- 2) Establecer un protocolo de deshidratación considerando parámetros de tiempo y temperatura en orujo de uva.
- 3) Obtener harinas a base de betarraga y orujo de uva deshidratados según lo establecido en el Reglamento Sanitario de los Alimentos para harina de trigo.
- 4) Elaborar un producto alimentario con características de snack que carezca de mensajes de advertencia y al cual se agregará en distintas proporciones harina a base de betarraga y/o orujo de uva.
- 5) Evaluar en escolares el nivel de aceptabilidad organoléptica del snack elaborado.

Metodología

Las muestras utilizadas fueron: hollejo de uva y betarraga.

El hollejo de la uva de la variedad Cabernet Sauvignon, fue el deshecho de la producción de vino de la Estación Experimental SIDAL ubicada en el sector de Lo Orozco (Casablanca, Región de Valparaíso). El hollejo de uva se congeló y almacenó en la Estación Experimental en condiciones óptimas de congelación hasta que se procesó.

La segunda muestra corresponde a betarraga que se obtuvo de Ferias de Verduras de la Quinta Región de Valparaíso, en las ciudades de Quilpué y Valparaíso.

Deshidratación del hollejo de uva congelado y betarraga

Para la elaboración de la harina de hollejo de uva, el hollejo se mantuvo congelado a -18°C , luego se deshidrató sin ningún proceso preliminar en un horno con aire forzado (marca Fine Tech) a 60°C por 72 horas.

Para la producción de la harina en base a betarragas, estas se cortaron en su estado fresco en medias lunas (5 cm x 3 mm x 3 cm) luego se blanquearon en un recipiente con agua hirviendo por 1 minuto. Posteriormente, se deshidrataron en la máquina Blanik (modelo BDA020) de secado convectivo por 48 horas a 65°C

Las muestras secas se almacenaron selladas en bolsas impermeables hasta ser sometidas a molienda, una vez molida se trasladaron a las dependencias de la Escuela de Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso, lugar en el cual se realizó el proceso de tamizaje.

Molino a utilizar y tamizaje

Se utilizó un molino (marca JKI, modelo JK-G-750B2), molino multiuso, el que utiliza un sistema en el cual las muestras deshidratadas se introducen a un receptáculo con cuchillas que se encargan de moler el producto deshidratado.

Una vez triturada las muestras se sometieron a un proceso de tamizaje en un tamizador (marca Breveté S.G.D.G modelo ROTO-LAB N° 80125). Se ocupó un tamiz N° 24 que dejaba un tamaño de partícula de 200 micras. El tamaño de partícula determinó el rendimiento del molino.

El rendimiento se calculó como:

$$\frac{g \text{ totales de polvo deshidratado}}{g \text{ totales de producto deshidratado}} \times 100$$

Molienda del hollejo de uva y la betarraga

Este procedimiento tuvo como objetivo reducir al mínimo el tamaño de partículas del hollejo de uva y betarraga deshidratada, con un molino tipo cuchillo; se obtuvieron partículas que pasaron a través de distintos tamices (N° ≤24) que deja el polvo deshidratado con una tamaño de partícula ≤200 micras para cumplir con la Norma del Codex para harina de trigo. El Codex Alimentario define harina como; “el producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura” (Codex Alimentarius Normas Internacionales de los Alimentos, 2016).

Análisis físico químico de las harinas de hollejo de uva y betarraga

Humedad: Se determinó según método gravimétrico AOAC 935.36b (AOAC, 2012). Este consiste en determinar la pérdida de peso de la muestra al someterla a calentamiento en estufa a 70°C hasta la obtención de peso constante. El porcentaje de humedad se calculó a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Humedad} = \frac{\text{Peso de muestra inicial} - \text{Peso de muestra final}}{\text{Peso de muestra inicial}} \times 100$$

La medición de humedad se realizó en triplicado.

Solubilidad: se determinó mediante el método AOAC 950.81, y se evaluó usando agua hirviendo (100°C) y leche semidescremada a 70°C. Este procedimiento consistió en mezclar 1 g del ingrediente deshidratado en 200 mL de agua hervida o 100 mL de leche semidescremada tibia. Esta mezcla se agitó, posteriormente se dejó reposar durante 2 horas a temperatura ambiente, luego se filtró a través de un papel filtro. Se extrajeron 10 mL de este filtrado, se colocó en una cápsula, y posteriormente se llevó a una estufa a 70°C por 24 horas o hasta alcanzar un peso constante.

El porcentaje de solubilidad se calculó como:

$$\text{Solubilidad (\%)} = \frac{\text{g de sólidos disueltos}}{\text{g de muestra total}} \times 100$$

La medición de solubilidad se realizó en triplicado.

pH: los extractos que se utilizaron para medir pH se prepararon mezclando 1 g de ingrediente deshidratado en 50 mL de agua previamente hervida. La mezcla se centrifugó a 4000 rpm durante 15 minutos; y el sobrenadante se utilizó para los análisis. El pH se midió en 20 mL del jugo preparado, usando un pH-metro digital (marca Mettler-Toledo).

La medición de pH se realizó en triplicado.

Capacidad de retención de agua: corresponde al agua retenida por gramo de muestra. Se cuantificó colocando 1 g de muestra en un tubo Falcon de 50 mL, posteriormente se agregó agua caliente y agua fría (50 mL). Se agitó por un minuto, hasta lograr su disolución total. Las muestras se dejaron reposar por una hora a temperatura ambiente. Luego, los tubos se centrifugaron a 4000 rpm por 15 minutos y se eliminó el sobrenadante. Finalmente, se colocó el tubo en la estufa de secado por 24 horas a 70°C, se dejó enfriar y se pesó en una balanza analítica (Modercay & Bermudez, 1994).

$$\% \text{ retención de agua: } \frac{\text{mL de agua retenidos}}{\text{gramos de muestra}} \times 100$$

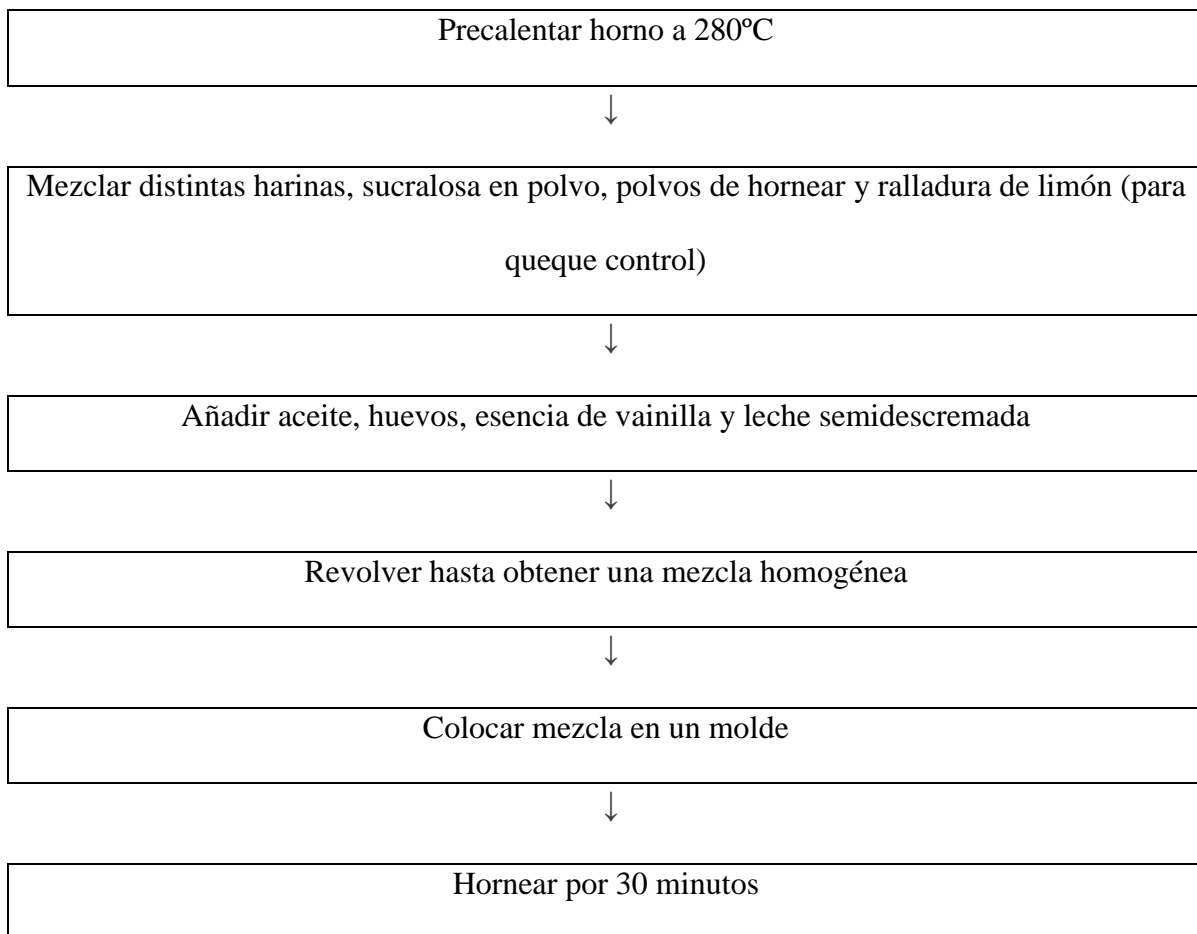
La capacidad de retención de agua se realizó en triplicado.

Selección de matrices alimentarias

Se agregaron las harinas de betarraga y de hollejo de uva en la preparación de un queque saludable que buscó reemplazar los muffins o queques presentes en el comercio.

Se elaboraron 4 muestras distintas de queques saludables (Queque A: control, Queque B: Harina de betarraga, Queque C: Harina de orujo de uva, Queque D: Harina de betarraga y orujo de uva) en los que se utilizaron los siguientes ingredientes: harina de avena, harina de trigo, huevo, sucralosa en polvo, aceite de canola, ralladura de limón, esencia de vainilla, polvos de hornear, leche semidescremada y en el caso de los queque B, C y D se incorporaron harina de betarraga y/o de hollejo de uva según correspondía.

Para preparación de este queque saludable primero se precalentó el horno a 280°C. En un bowl se mezclaron las distintas harinas, la sucralosa en polvo, los polvos de hornear y la ralladura de limón (para queque control). Luego se añadió el aceite, los huevos, la esencia de vainilla y la leche semidescremada. Se revolvió hasta incorporar todo y tener una mezcla homogénea. Finalmente, se colocó la mezcla en un molde y se horneó por 30 minutos.



Se elaboraron 7 muestras de queques con diferentes concentraciones de harinas, tal como se muestra en las Tablas 2, 3 y 4.

Tabla 2. Variación de los porcentajes de harina para la elaboración del Queque B

| Harina | Queque 1 | Queque 2 | Queque 3 |
|-----------|----------|----------|----------|
| Trigo | 60% | 60% | 50% |
| Avena | 30% | 20% | 30% |
| Betarraga | 10% | 20% | 20% |

Para el queque elaborado con harina de hollejo de uva se formularon dos propuestas con distintas concentraciones de harinas Tabla 3.

Tabla 3. Variación de los porcentajes de harina para la elaboración del Queque C

| Harina | Queque 4 | Queque 5 |
|----------------|----------|----------|
| Trigo | 60% | 60% |
| Avena | 35% | 30% |
| Hollejo de uva | 5% | 10% |

Finalmente para el queque que contenía mezcla de harina de betarraga y de hollejo de uva se formularon dos muestras distintas Tabla 4.

Tabla 4. Variación de los porcentajes de harina para la elaboración del Queque D

| Harina | Queque 6 | Queque 7 |
|----------------|----------|----------|
| Trigo | 60% | 60% |
| Avena | 30% | 25% |
| Hollejo de uva | 5% | 5% |
| Betarraga | 5% | 10% |

Cada muestra se degustó y sometió a evaluación sensorial por parte de un panel piloto no entrenado.

Análisis sensorial por panel piloto

Se realizó un análisis sensorial para definir qué formulaciones de queques se utilizarían, este se llevó a cabo en las dependencias de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valparaíso. Se seleccionaron 10 personas al azar no entrenadas, quienes degustaron las 7 muestras de queques anteriormente descritas. Las personas seleccionadas no presentaban

ningún tipo de patología intestinal diagnosticada o en estudio médico, tampoco con diagnóstico o sospecha de enfermedad celíaca o alergia a la proteína de leche de vaca.

La degustación fue dirigida por las tesistas.

Al panel piloto se le aplicaron 3 encuestas distintas; Frecuencia de consumo (Anexo 3), Escala Hedónica (Anexo 4), la cual consiste en un test de preferencia subjetivo que consiste en una escala de 1 a 7 puntos donde cada evaluador debe asignar un puntaje para cada característica a evaluar y por último se les aplicará un Ranking de preferencia (Anexo 5).

El panel piloto fue compuesto en su mayoría por personas de sexo femenino (80%) que fluctuaban entre 19 y 28 años de edad, mientras que sólo el 20% del panel piloto estaba compuesto por personas de sexo masculino quienes tenían 26 años.

De las 7 muestras evaluadas se seleccionaron los Queques 1, 4 y 6 de acuerdo a la aceptabilidad general para ser evaluadas por el panel de consumidores.

Análisis nutricional y parámetros saludables de queques elaborados

El análisis nutricional se realizó mediante la adecuación y estimación de la información nutricional de cada ingrediente ocupado en la elaboración del queque, con el fin de obtener el cálculo nutricional de cada queque a formular. Los datos de referencia se obtuvieron desde el libro de Porciones de Intercambio y Composición Química de los Alimentos de la Pirámide Alimentaria Chilena, Tabla de Composición Química de los Alimentos Chilenos y de las etiquetas de cada producto utilizado en la elaboración de cada muestra. Para el cálculo de la información nutricional de la harina de betarraga y de hollejo de uva se realizó una búsqueda en la web, obteniéndose la información de las siguientes páginas LYO Food y Feedipedia respectivamente (Feedipedia, 2017; LYO Food, 2017).

Se consideró como parámetros saludables no superar los límites establecidos por la Ley 20.606 sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad.

Análisis sensorial por panel de consumidores

El análisis sensorial se realizó en el casino del colegio particular “Alborada de Curauma” pertenecientes a la localidad de Placilla ubicado en la ciudad Valparaíso, Región de Valparaíso.

La realización de este análisis sensorial fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Farmacia. Para llevar a cabo esta investigación los padres y/o apoderados de cada niño debieron dar su autorización mediante un consentimiento informado (Anexo 1), además cada niño que participó completó su propio consentimiento informado (Anexo 2).

Para caracterizar y conocer al panel se aplicó en primera instancia una encuesta de frecuencia de consumo que pretendió conocer el consumo de queques que mantenía cada escolar (Anexo 3)

A cada participante del panel se le entregó una muestra de aproximadamente 20 g del queque control y de los queque que contenían harina de betarraga y/o de hollejo de uva. Este panel fue dirigido por las tesisistas para las evaluaciones sensoriales.

El análisis sensorial de los alimentos se realizó a través de un panel de individuos no entrenados, pertenecientes a la localidad de Placilla. Este panel estaba compuesto por escolares de sexto y séptimo básico, de ambos sexos, sin ningún tipo de patología intestinal diagnosticada o en estudio médico, tampoco con diagnóstico o sospecha de enfermedad celíaca o alergia a la proteína de leche de vaca.

La forma de reclutamiento del panel se realizó al azar durante el día en que se realizó la visita al colegio seleccionado.

Para la medición de aceptabilidad (color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general) se utilizó un test de preferencia. El test que se usó fue la escala hedónica de 7 puntos y en esta cada panelista eligió entre las siguientes opciones:

1. “me disgusta mucho”
2. “me disgusta moderadamente”
3. “me disgusta ligeramente”
4. “no me gusta ni me disgusta”
5. “me gusta levemente”
6. “me gusta moderadamente”
7. “me gusta mucho”

(Anexo 4)

También se realizó un test de ranking, en el que los niños indicaron en orden ascendente desde el queque que le gustó más al que le gustó menos.

Al término de la evaluación indicaron si estarían o no dispuestos a solicitar a sus padres que le compren el queque que más le gustó para llevarlos como colación al colegio (Anexo 5).

El análisis sensorial fue llevado a cabo el día 5 de diciembre del 2017 en el casino del colegio Alborada de Curauma, el panel consistió de 50 escolares y su caracterización considerando los parámetros de sexo y edad se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5. Caracterización del panel de consumidores (%)

| Edades/sexo | Femenino | Masculino | Total |
|-------------|----------|-----------|-------|
| 11 | 14 | 10 | 24 |
| 12 | 26 | 14 | 40 |
| 13 | 14 | 20 | 34 |
| 14 | 0 | 2 | 2 |
| Total | 54 | 46 | 100 |

El panel de consumidores estuvo compuesto por escolares de 11 a 14 años, de ellos el 54% eran de sexo femenino y el 46% de sexo masculino. El 40% de los escolares tenían 12 años, 34% tenía 13 años, 24% 11 años y sólo un 2% 14 años. El 26% de las mujeres tenía 12 años y el 20% de niños tenía 13 años.

En cuanto a la división por curso un 52% cursaba 7° básico y un 48% cursaba 6° básico.

Para responder las encuestas se citaron grupos de 10 alumnos quienes fueron guiados por las tesisistas para comprender cómo responder cada parámetro de la Escala Hedónica, a ellos se les entregó una muestra de cada uno de los queques acompañado de un vaso de agua, el tiempo concedido para cada grupo fue de 15 minutos.

Análisis estadístico

Los resultados se introdujeron en una base de datos creada en el programa Excel de Microsoft Office. Todos los análisis químicos se realizarán considerando tres repeticiones las cuales se midieron en triplicado.

Los resultados del análisis sensorial se evaluaron a través de la escala hedónica considerando aceptable un promedio igual o superior a 5. Los resultados se expresaron como promedio \pm DE. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) y test de Tukey y se consideró una significancia de $p < 0,05$.

Resultados

Deshidratación del hollejo de uva congelado y betarraga

Betarraga

En las pruebas preliminares, para cada muestra se evaluaron los parámetros de temperatura 60 y 65°C; tiempo 24 y 48 horas y tipo de corte media luna con cáscara (5 cm x 3 mm x 3 cm), media luna sin cáscara (5 cm x 3 mm x 3 cm), bastón con cáscara (5 mm x 5 mm x 60 mm) y bastón sin cáscara (5mm x 5 mm x 60 mm).

Se seleccionó la muestra de betarraga sin cáscara ya que al tenerla alteró el sabor y color de la betarraga deshidratada. El corte seleccionado fue media luna longitudinal de 5 cm de largo x 3 mm de profundidad y 3 cm de ancho aproximadamente. Con estos parámetros el proceso preliminar de corte fue más rápido y disminuyó el tiempo de secado.

A través de diferentes pruebas se determinó que la temperatura indicada para realizar la deshidratación fue 65°C, además se determinó un promedio aproximado de 48 horas para alcanzar la textura deseada. Previo al proceso de deshidratación, se aplicó la técnica de blanqueado para mantener el color característico de las betarragas, este proceso consistió en someter las betarragas sin cáscara y ya cortadas en agua hirviendo por un minuto, luego se sacaron del agua hirviendo, se estrujaron y se llevaron a la deshidratadora de alimentos.

Hollejo de uva

En las pruebas preliminares para cada muestra se evaluaron los parámetros de temperatura 60 y 65°C; tiempo de secado 48 y 72 horas y se evaluó si se debía someter o no a un proceso de descongelación.

Se decidió deshidratar el hollejo de uva a 60°C por 72 horas para obtener la textura deseada, además no se sometió a ningún proceso de descongelación, ya que al hacerlo se dañaba la muestra.

Molienda del hollejo de uva y betarraga

El rendimiento obtenido al elaborar la harina de betarraga fue de 95,93%, por lo tanto el porcentaje de pérdida del producto deshidratado fue bajo, lo que lo convierte en un proceso favorable. En relación al rendimiento obtenido al elaborar la harina de orujo de uva fue de un 93,95%, lo que también indica un bajo porcentaje de pérdida.

Cabe destacar que ambos rendimientos se calcularon con un tamaño de partícula ≤ 200 micras para que fueran aceptados dentro de la definición del Reglamento Sanitario de los Alimentos como harina.

Análisis físico químico de las harinas de uva y betarraga

Los resultados obtenidos del análisis físico químico de las harinas se desglosan en la Tabla 6.

Tabla 6. Características físico químicas de Harina de Betarraga y Harina de Orujo de Uva.

| Parámetro | Harina de betarraga | Harina de orujo de uva |
|------------------------------|---------------------|------------------------|
| Humedad (g /100 g) | 4,06 \pm 0,15 | 3,35 \pm 0,07 |
| pH | | |
| Agua fría | 5,85 \pm 0,01* | 5,61 \pm 0,02* |
| Agua caliente | 6,02 \pm 0,02* | 3,08 \pm 0,02* |
| Leche | 6,63 \pm 0,01* | 3,09 \pm 0,01* |
| Solubilidad (%) | | |
| Agua | 75,3 \pm 3,11* | 38,49 \pm 2,62* |
| Leche | 47,48 \pm 6,51* | 42,71 \pm 0,49* |
| Retención de agua (g /100 g) | | |
| Agua fría | 6,81 \pm 0,03* | 3,06 \pm 0,33* |
| Agua caliente | 6,35 \pm 0,3* | 7,60 \pm 2,04* |

n=3, Promedio \pm DE

(p<0,05, ANOVA)

*Existen diferencias significativas entre las variables de cada fila.

Como se puede observar en las Tabla 6 el porcentaje de humedad para la harina de betarraga corresponde a 4,06%, mientras que la harina de orujo de uva corresponde a un 3,35% aceptándose ambas en la definición de harina establecida en el Reglamento Sanitario

de los Alimentos para la harina de trigo, en la cual se establece que para ser considerado una harina debe tener un máximo de 15% de humedad.

En cuanto a la solubilidad al emplear agua la harina de betarraga (75,3%) tiene alrededor del doble de solubilidad que la harina de orujo de uva (38,49%), mientras que con el uso de leche la harina de betarraga (47,48%) y la harina de orujo de uva (42,71%) presentan una solubilidad más cercana. Entendiendo por solubilidad a la máxima cantidad de masa capaz de disolverse o unirse en el solvente empleado, en este caso agua y leche (Álvarez & Picado, 2010; Femenia y cols, 1997; Figuerola y cols, 2004) se puede observar que ambas no son lo suficientemente solubles como para ser utilizadas en algún jugo o alimento que necesite ser 100% soluble, mientras que sí podrían ocuparse en la formulación de otros alimentos como galletas, galletones, queques o ser agregadas a un semisólido como el yogurt.

Como se puede observar en la Tabla 6 la Harina de Betarraga posee una capacidad de retención de agua similar tanto en agua caliente como fría, a diferencia de la Harina de Orujo de Uva en la que se observa una mayor capacidad de retención de agua al usar agua caliente existiendo una diferencia significativa entre ambas muestras ($p < 0,05$), sin embargo, ninguna de las harinas retienen la cantidad suficiente de agua como para generar mezclas homogéneas; por esto mismo se sugiere que la utilización de estas harinas sea como adición a un alimento y no como ingrediente principal del mismo.

El pH de la Harina de Betarraga se mantuvo sin mayores variaciones tanto para agua o leche teniendo un pH ácido al ser menor que 7 en cada una de sus muestras; sin embargo, el pH observado en la Harina de Orujo de Uva es considerablemente más ácido alcanzando el valor de 3 cuando es con leche y agua caliente mientras que con agua fría se acerca al valor de 5, existiendo diferencias significativas en los valores de pH ($p < 0,05$).

Análisis sensorial del panel piloto

En la Figura 1 se indica la frecuencia de consumo de queques del panel piloto

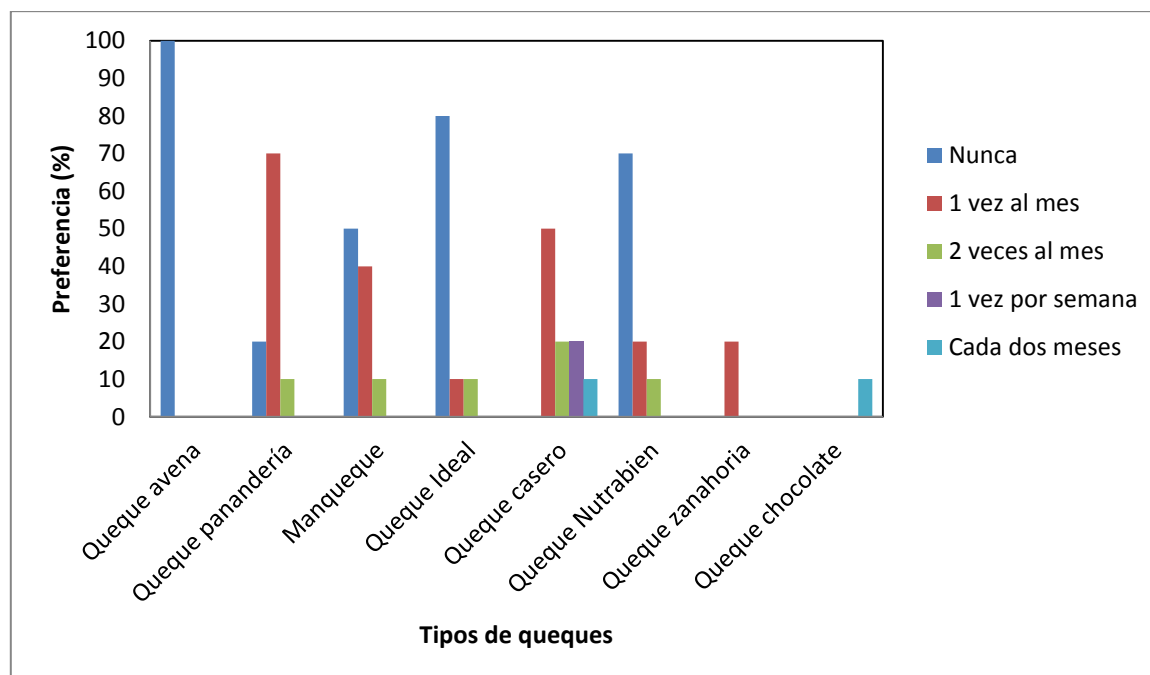


Figura 1. Frecuencia de consumo panel piloto

Tal como se observa en la Figura 1, a partir de la encuesta de frecuencia de consumo se infiere que: el 100% del panel piloto nunca consume queque elaborados con harina de avena, el 70% consume queques elaborados en panadería una vez por mes, en cuanto al consumo de Manqueque un 50% no lo come nunca, mientras que el 40% refiere consumirlo una vez al mes. En cuanto a los queques de la marca Ideal el 80% manifiesta que no lo consume nunca, respecto a la ingesta de queques caseros el 50% lo consume una vez por mes, 20% dos veces por mes y 20% una vez por semana. Para los queques Nutrabien el 70% refiere no consumirlos nunca. Un 10% del panel piloto refiere consumir queque de chocolate y zanahoria cada dos meses.

En la Tabla 7 se indican los resultados de la evaluación sensorial y el nivel de aceptabilidad de los queques degustados por el panel piloto

Tabla 7. Evaluación sensorial y nivel de aceptabilidad de los queques degustados por el panel piloto.

| Muestra | Color | Olor | Sabor | Textura | Apariencia | Aceptabilidad general |
|----------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| Queque 1 | 5,90 ± 0,99 a | 5,60 ± 1,26 a | 5,10 ± 1,20 a | 5,50 ± 1,43 a | 5,60 ± 1,07 a | 5,40 ± 0,84 a |
| Queque 2 | 5,90 ± 0,74 a | 5,70 ± 0,82 a | 4,80 ± 0,92 a | 4,60 ± 0,84 a | 5,60 ± 0,84 a | 5,20 ± 0,63 a |
| Queque 3 | 5,10 ± 1,37 ab | 5,70 ± 1,34 a | 5,80 ± 0,79 a | 5,60 ± 0,84 a | 4,70 ± 1,70 a | 5,40 ± 0,70 a |
| Queque 4 | 4,10 ± 1,52 b | 5,40 ± 1,35 a | 6,10 ± 0,74 a | 5,60 ± 1,26 a | 3,90 ± 1,66 a | 5,60 ± 0,70 a |
| Queque 5 | 4,30 ± 1,25 ab | 5,20 ± 1,55 a | 4,80 ± 1,32 a | 5,20 ± 1,23 a | 4,30 ± 1,25 ab | 4,85 ± 1,11 a |
| Queque 6 | 5,80 ± 1,03 a | 5,50 ± 1,27 a | 5,80 ± 0,79 a | 6,00 ± 0,82 a | 5,80 ± 1,23 ab | 5,65 ± 0,58 a |
| Queque 7 | 5,70 ± 1,42 ab | 5,40 ± 0,97 a | 5,00 ± 1,56 a | 5,40 ± 0,84 a | 5,80 ± 1,23 a | 5,15 ± 1,06 a |

n= 10; Los resultados se expresan como promedio ± DE.

Letras distintas indican diferencias significativas en cada columna ($p < 0,05$, ANOVA, Tukey)

Los resultados de la Tabla 7 indican que no existen diferencias significativas en cuanto a los parámetros de olor, sabor, textura y aceptabilidad general entre las muestras de queques ($p > 0,005$), mientras que sí se observan diferencias significativas respecto a los parámetros de color y apariencia entre los snacks ($p < 0,005$).

En cuanto al parámetro de color, se distingue una diferencia significativa entre los queques, siendo los queques 1 y 2 los mejores evaluados con un promedio de 5,9 y el queque 4 el peor evaluado con un promedio de 4,1.

En el parámetro de apariencia, existen diferencia significativa entre el queque 5 y 6 con los demás queques, siendo el queque 6 y 7 los mejores evaluados con un 5,8 y el queque 4 el peor evaluado con un 3,9.

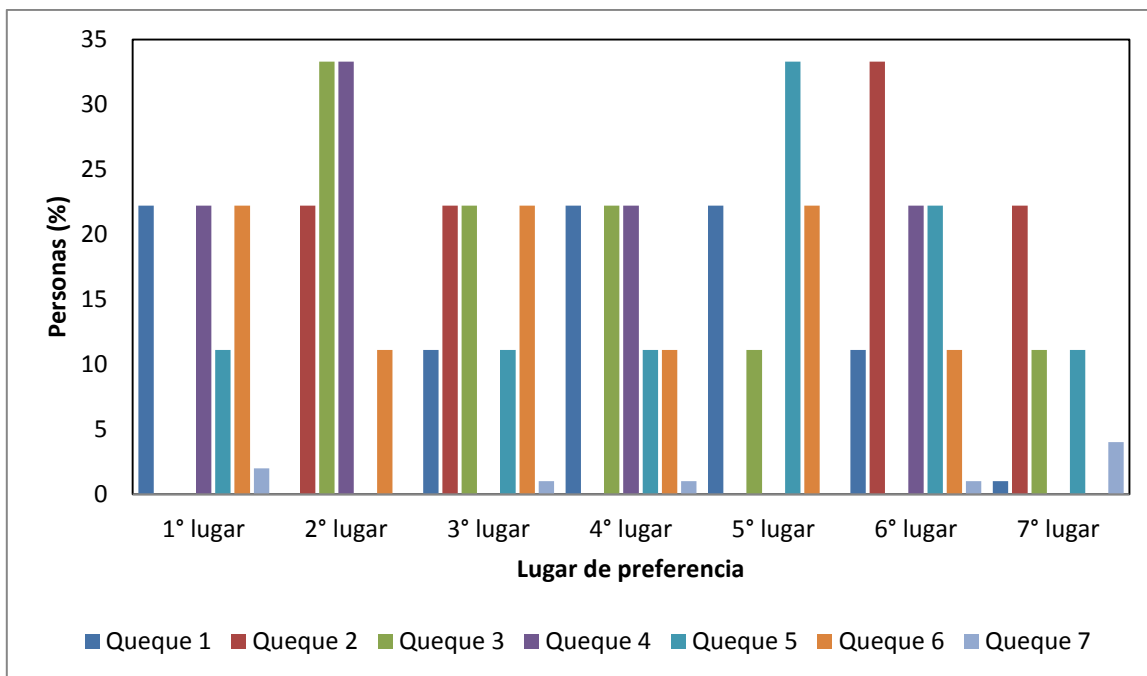


Figura 2. Test de ranking de los queques degustados por el panel piloto.

Como se puede observar en la Figura 2 el 22,2% del panel piloto posicionó en 1° lugar a los queques 1, 4 y 6, el 33,3% colocó en 2° lugar a los queques 3 y 4, para el 3° lugar el 22,2% del panel piloto ubicó a los queques 2, 3 y 6, en el 4° lugar el 22,2% posicionó a los queques 1, 3 y 4, en relación al 5° lugar el 33,3% del panel ubicó al queque 5, para el 6° lugar el 33,3% colocó al queque 2, finalmente en el 7° lugar el panel piloto posicionó al queque 2 con un 22,2%.

Al realizar el Test de Ranking ninguno de los queques clasifica como aceptado a la significancia de 1% o 5%, quedando cada uno de ellos en estudio.

Las formulaciones utilizadas en la degustación que realizó con el panel de consumidores se escogieron considerando el mejor promedio en el parámetro de aceptabilidad general.

En relación a los queques formulados con incorporación de harina de betarraga el queque 1 y 3 tuvieron los mismos promedio en aceptabilidad general (5,4), por lo tanto se consideró el parámetro de sabor para elegir entre ellos, el queque 1 tenía un promedio de 5,1 en sabor

y el queque 3 tenía un 5,8, por lo tanto el escogido fue el queque 3 quien tenía un 20% de incorporación de harina de betarraga (Queque B).

Para escoger el queque con incorporación de harina de hollejo de uva se seleccionó el queque 4 que obtuvo un promedio de 5,6 en aceptabilidad general y sólo un 5% de harina de hollejo de uva en su elaboración (Queque C).

En cuanto a la elección del queque que contenía mezcla de ambas harinas se escogió el queque 6 que obtuvo un promedio de 5,6 en aceptabilidad general y contenía un 5% de harina de betarraga y 5% de harina de hollejo de uva (Queque D).

Análisis nutricional y parámetros saludables de queques elaborados

En la Tabla 8 se desglosa la información nutricional obtenida de la preparación de los queques A, B, C y D.

Tabla 8. Información nutricional de los queques elaborados con harina de orujo de uva, betarraga y avena (g/ 100 g).

| Muestra | Energía (kcal) | Proteína (g) | CHO (g) | Fibra dietética (g) | Az. Simples (g) | Lípidos (g) | AGS (g) | Sodio (mg) |
|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------|----------------------------|------------------------|--------------------|----------------|-------------------|
| Queque A | 299,16 | 9,79 | 38,85 | 1,35 | 1,31 | 11,61 | 4,20 | 265,26 |
| Queque B | 321,74 | 9,07 | 35,62 | 3,7 | 5,69 | 14,64 | 3,8 | 424,11 |
| Queque C | 335,73 | 9,29 | 40,81 | 2,72 | 1,74 | 15,31 | 3,09 | 372,76 |
| Queque D | 337,65 | 9,36 | 41,22 | 3,1 | 2,94 | 15,18 | 3,07 | 388,33 |

(Queque A: control, Queque B: Betarraga, Queque C: Orujo de uva, Queque D: Betarraga y Orujo de uva)

En relación a aporte de energía el queque A presentó el aporte más bajo con sólo 299,16 kcal, mientras que el queque D presentó el mayor aporte de kcal con 337,65, aunque la diferencia entre estos fue sólo de 38,49 kcal.

Respecto de la cantidad de proteínas, los aportes variaron entre 9,07 a 9,79 g /100 g, siendo el queque A quien aportó más proteínas y el queque B quien presento el menor aporte.

Para los niveles de carbohidratos (CHO) el queque B fue el que menor cantidad de gramos de carbohidratos aportó (35,62 g/100 g), mientras que el queque D fue el que más aportó CHO (41,22 g /100 g), en cuanto a los aportes de azúcares simples el queque B fue quien más aportó (5,69 g/ 100g) y el que menos aportó fue el queque A (1,31 g/ 100 g). Con respecto a la fibra dietética el queque B es el que realiza un mayor aporte de fibra (3,7 g/ 100 g), mientras que el queque A es quien aporta menor cantidad de fibra dietética (1,35 g/100 g).

En relación al aporte de lípidos, el que más aportó fue el queque C, mientras que el queque A fue el que aportó menor cantidad, aunque su aporte de ácidos grasos saturados fue superior.

Respecto a los niveles de sodio el queque A fue el que aportó menor cantidad de sodio (265,26 g/100 g), mientras que el queque B fue el que aportó mayor cantidad de este mineral (424,11 g/100 g).

La información nutricional para 100 gramos de las distintas muestras de queques en comparación a lo establecido en la Ley 20.606 se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Comparación de información nutricional con ley 20.606 (g/100g)

| | Energía (kcal) | Grasas saturadas (g) | Azúcares simples (g) | Sodio (mg) |
|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| Queque A | 299 | 4,2 | 1,3 | 265 |
| Queque B | 322 | 3,8 | 5,69 | 424,1 |
| Queque C | 336 | 3,09 | 1,74 | 372,8 |
| Queque D | 338 | 3,06 | 2,9 | 388,3 |
| Ley 20.606 | >350 | >6 | >22,5 | >800 |

Tal como se muestra en la Tabla 9 tanto el queque control, el queque con incorporación de harina de betarraga, el con harina de hollejo de uva y con mezcla de estas harinas se apegan a lo descrito en la Ley 20.606 vigente al año 2017, quedando con aportes menores de energía, grasas saturadas, azúcares simples y sodio, por lo tanto estos snack serían una alternativa saludable para los escolares, dado que no tendrían sellos de advertencia en sus envases, por lo tanto podrían ser comercializado en los quioscos saludables de todos los establecimientos educacionales del país.

En cuanto al etiquetado nutricional de estos queques, todos llevarán el descriptor “libre de azúcar”, ya que durante la elaboración de estos queques no se utilizó azúcar como parte de sus ingredientes.

Análisis sensorial de panel de consumidores

En la Figura 3 se indica la frecuencia de consumo de queques del panel de consumidores.

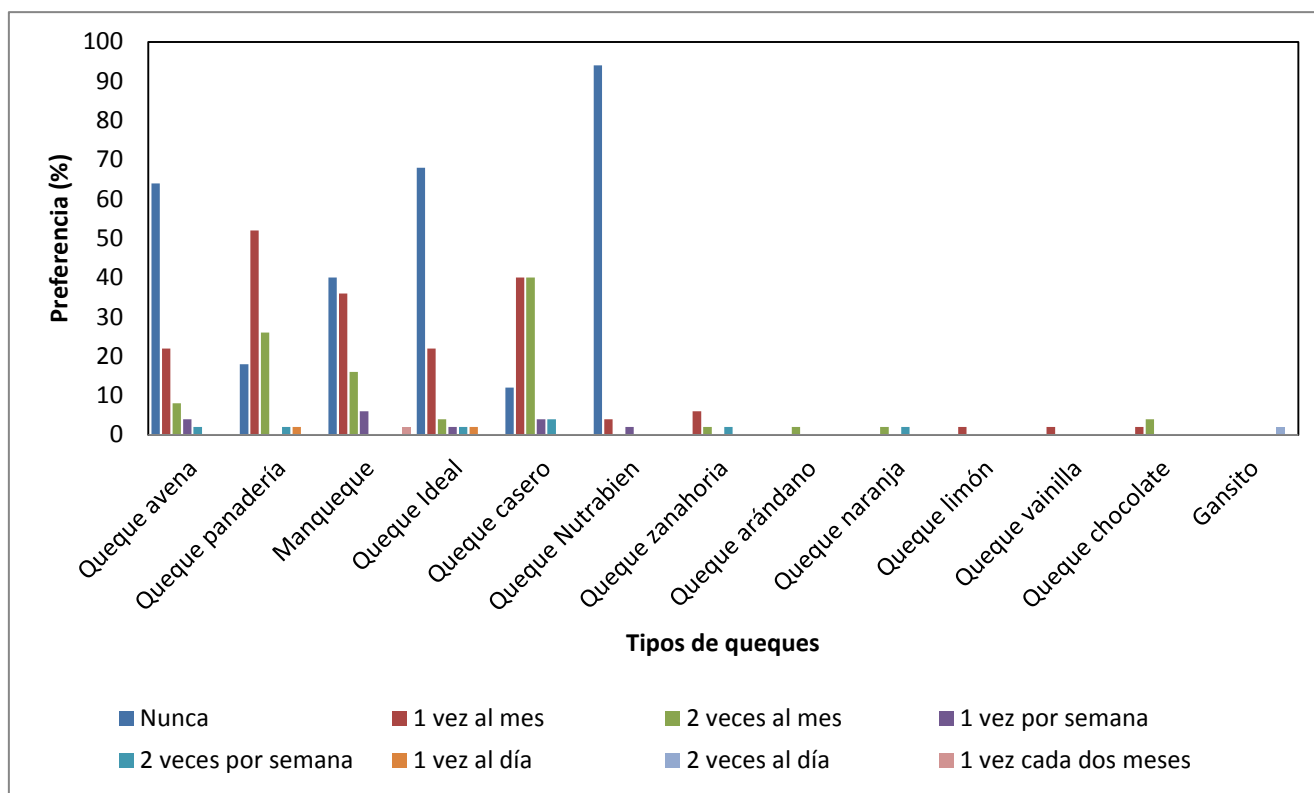


Figura 3. Frecuencia de consumo del panel de consumidores

Respecto del consumo de los escolares de queques elaborados con harina de avena un 64% refiere no consumirlos nunca y 22% los consume una vez al mes. En cuanto a los queques comprado en panaderías el 18% refiere no consumirlos nunca, mientras que 52% los consume una vez al mes y el 22% los ingiere dos veces por mes. El 40% de los escolares nunca consume Manqueque, el 36% lo hace una vez al mes y el 16% lo hace dos veces por mes. En relación al consumo del queque de la marca Ideal, el 68% de los escolares no los ingiere nunca y el 22% lo hace una vez al mes. En cuanto a los queques caseros un 12% refiere no consumirlos nunca, mientras que un 40% lo hace una vez al mes y otro 40% lo

hace dos veces por mes. Respecto del queque de la marca Nutrabien el 94% de los escolares no los ingiere nunca.

Entre los queques que surgieron a partir de la opción “otros tipos de queques” destaca el consumo de queque de zanahoria, en el cual el 6% de los escolares refiere consumirlos una vez por mes.

Tabla 10. Evaluación sensorial y nivel de aceptabilidad de los queques degustados por el panel de consumidores

| Muestra | Color | Olor | Sabor | Textura | Apariencia | Aceptabilidad general |
|----------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Queque A | 6,20 ± 0,83 a | 6,20 ± 1,09 a | 5,65 ± 1,15 a | 5,43 ± 1,25 b | 6,12 ± 0,98 a | 6,00 ± 0,87 a |
| Queque B | 5,68 ± 1,40 a | 5,46 ± 1,63 a | 5,23 ± 1,79 a | 6,11 ± 0,89 a | 5,54 ± 1,46 a | 5,66 ± 1,05 ab |
| Queque C | 4,20 ± 1,87 b | 4,53 ± 1,82 b | 4,91 ± 1,52 a | 5,67 ± 1,35 ab | 4,36 ± 1,87 b | 5,14 ± 1,34 b |
| Queque D | 5,44 ± 1,55 ab | 4,77 ± 1,90 ab | 5,29 ± 1,42 a | 5,65 ± 1,37 ab | 5,56 ± 1,04 a | 5,56 ± 1,21 ab |

n= 50; Los resultados se expresan como promedio ± DE

Letras distintas indican diferencias significativas en cada columna (p<0,05, ANOVA, Tukey)

Los resultados de la Tabla 10 indican que no existen diferencias significativas en cuanto a el parámetro de sabor entre las muestras de queques (p>0,005), mientras que sí se observan diferencias significativas respecto a los parámetros de color, olor, textura, apariencia y aceptabilidad general entre los snacks (p<0,005).

En cuanto al parámetro de color, se distingue una diferencia significativa entre los queques, siendo el queques A el mejor evaluado con un promedio de 6,2 y el queque C el peor evaluado con un promedio de 4,2 (p<0,05).

En el parámetro de olor, existe una diferencia significativa entre el queque A y B en comparación con los otros queques, siendo el queque A el mejor evaluado con un promedio de 6,2 y el queque C el peor evaluado con un 4,53 ($p < 0,05$).

En relación a la textura, existe una diferencia significativa entre el queque A que fue evaluado con un promedio de 6,11 y el queque B que fue evaluado con el promedio más bajo de 5,43 ($p < 0,05$).

Con respecto al parámetro de apariencia existe diferencias significativa entre el Queque C que fue calificado con un promedio de 4,36 y el resto de las muestras cuyos promedios variaron entre un 5,54 y 6,12 ($p < 0,05$).

Para la aceptabilidad general existió una diferencia significativa entre los queques A y C, siendo el queque A el mejor evaluado con un 6,00 y el C el peor evaluado con un 5,14 ($p < 0,05$).

A pesar de que en algunos parámetros el promedio resultante fue menor a 5, se puede evidenciar que en aceptabilidad general todos los queque obtuvieron un promedio mayor a 5, por lo tanto se da por aceptada cada formulación, sin embargo no se descarta la opción de mejorar aquellos parámetros que fueron reprobados según el panel de consumidores.

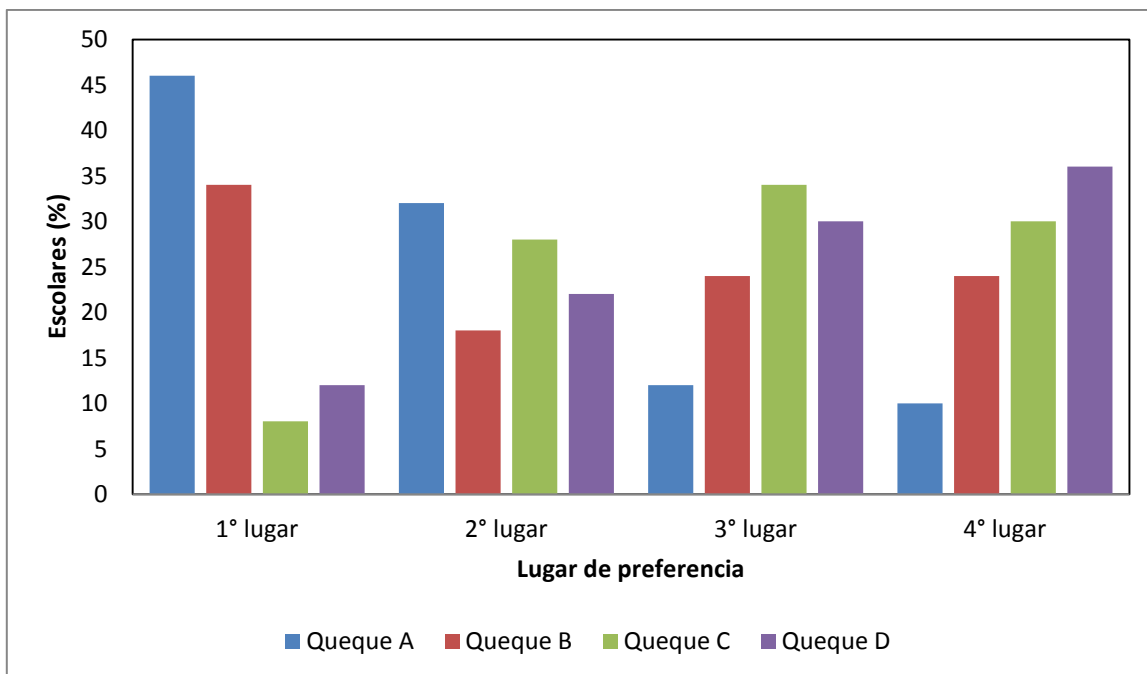


Figura 4. Test de ranking panel de consumidores

Como se observa en la Figura 4 el 46% de los escolares colocaron en 1º lugar de preferencia el queque A, un 32% lo colocaron en el 2º lugar, un 12% en el 3º lugar y un 10% lo colocó en el 4º lugar.

En relación al Queque B el 34% del panel de consumidores lo designaron con el 1º lugar, un 18% lo colocaron en el 2º lugar, un 24% en 3º lugar de preferencia y un 24% en el 4º lugar.

El Queque C fue posicionado por el 8% de los escolares en el 1º lugar de preferencia, el 28% en el 2º lugar, el 34% en el 3º lugar y el 30% en el 4º lugar.

Para el Queque D, sólo un 12% lo posicionó en 1º lugar de preferencia, el 22% en el 2º lugar, el 30% en el 3º lugar y el 36% en el 4º lugar.

Se puede notar una preferencia por el Queque A y B, dejando con una menor preferencia al Queque C y D. Al realizar el Test de Ranking sólo el Queque A clasifica como aceptado al 5% y 1%, mientras que el Queque B, C y D permanecen en estudio.

Discusión

El objetivo de esta tesis fue diseñar y elaborar un snack saludable y organolépticamente aceptable para escolares, en base a harina de orujo de uva y/o harina de betarraga.

Para ello se trabajó primero en la elaboración de las harinas; para la harina de betarraga, estas se obtuvieron de distintas ferias de verduras de la Región (Valparaíso, Quilpué y Placilla), fueron sometidas a un proceso preliminar de corte en medias lunas para permitir una deshidratación más rápida y de blanqueado en agua hirviendo por 1 minuto, luego se deshidrataron por aire convectivo a 65°C por 48 horas.

Para la producción de harina de orujo de uva, éste se adquirió del deshecho de la producción de vino de la Estación Experimental SIDAL ubicada en el sector de Lo Orozco, se almacenó congelado a -18°C hasta su utilización, se deshidrató en un horno con aire forzado a 60°C por 72 horas.

Para la obtención de las harinas, las muestras ya deshidratadas se sometieron a un proceso de molienda en un molino tipo cuchillo y luego se tamizó para poder obtener el tamaño de menor o igual a 200 micras, ya que el Reglamento Sanitario de los Alimentos exige este tamaño de partícula para poder calificar como harina.

A las harinas ya elaboradas se le realizó un análisis físico químico, se midió el porcentaje de humedad; se determinó que la harina de betarraga tuvo un 4,06%, mientras que la de orujo de uva un 3,35%, por lo tanto ambas se apegan a lo exigido por el RSA, en donde se establece que cualquier harina debe tener un porcentaje de humedad máximo de 15%. También se midió solubilidad en agua y leche; la solubilidad de la harina de betarraga en

agua fue de 75,3% y en leche fue de 47,48%, mientras que la harina de orujo de uva obtuvo 38,49% y 42,71% respectivamente, con estos porcentajes de solubilidad ninguna de las harinas podrían ser incluidas en una matriz alimentaria como un jugo, el cual necesita ser 100% soluble, pero si se puede incluir en matrices alimentarias tales como; galletones, queques, galletas o agregarlo a una matriz semisólida como un yogurt. En cuanto a la retención de agua, esta prueba se realizó con agua caliente y con agua fría, en la cual se concluyó que ninguna de las harinas pueden formar una mezcla homogénea, por lo tanto la utilización de las harinas debe ser como adición a un alimento y no como ingrediente principal. En la medición de pH la harina de orujo de uva en comparación con la harina de betarraga obtuvo un pH más ácido.

El snack seleccionado para la incorporación de las harinas formuladas fue queque, snack que se caracteriza por ser de alta densidad calórica, alto contenido de azúcares y grasas (Zamorano y cols, 2010). Para mejorar las características nutricionales del queque se incorporó un porcentaje de harina de avena en reemplazo de la harina de trigo, ya que esta tiene un buen aporte de fibra soluble proveniente de los β -glucanos, los cuales se han relacionado con la prevención y reducción de varias enfermedades como cánceres, reducción del índice glicémico de los alimentos, prevención de la resistencia a insulina, reducción de los niveles séricos de colesterol y prevención de enfermedad coronaria, prevención de daño hepático, y promoción del crecimiento de la microflora intestinal beneficiosa (Ronco, 2013; Aparicio & Ortega, 2016). A pesar de que la harina de avena presenta más grasa total en comparación con la harina de trigo es importante destacar el valor saludable de este tipo de harina, debido al contenido de ácidos grasos mono y poliinsaturados presentes en ella.

Mediante repetidos ensayos se logró formular el queque control, que contiene harina de trigo (80%) y harina de avena (20%); y a partir de este los queques con adición de harina de betarraga y harina orujo de uva evaluados por el panel piloto no entrenado.

Con los resultados de la evaluación del panel piloto se escogieron las formulaciones para la degustación del panel de consumidores. Los queques se seleccionaron según el parámetro de aceptabilidad general, a excepción de los formulados con betarraga, elección basada por el promedio del parámetro sabor.

Su distribución de harinas en porcentajes corresponde a:

- Queque B: Harina de trigo 50%, de avena 30% y de betarraga 20%
- Queque C: Harina de trigo 60%, avena 35% y orujo de uva 5%
- Queque D: Harina de trigo 60%, avena 30%, betarraga 5% y orujo de uva 5%.

Al agregar más porcentaje de harina de avena, betarraga y/o orujo de uva a los queques en reemplazo de la harina de trigo se perdían las características propias que esta le brinda al queque como por ejemplo la viscosidad, viscoelasticidad, esponjosidad, entre otras.

Cada uno de los queques formulados, incluyendo el control, se encuentra libre de mensajes de advertencia asociados a la Ley 20.606 vigente a Junio del año 2018 al poseer sus valores por debajo del límite máximo para alimentos sólidos. En la segunda etapa de la ley sólo el Queque A quedaría sin sellos de advertencia, ya que los otros 3 snack quedarían por sobre el nivel de energía por 32 kcal aproximadamente, para revertir tal situación se propone como posible solución disminuir la cantidad de aceite de canola utilizado y/o reemplazar la

leche semidescremada por leche descremada, de esta forma nuevamente las 4 muestras de snacks quedarían sin sellos de advertencia de acuerdo a la ley. Para la tercera etapa de la ley 20.606, el Queque A quedaría con el sello de “Alto en calorías” y “Alto en grasas saturadas” por sobrepasarlo en 0,2 g, el Queque B quedaría también con el sello de “Alto en calorías” y “Alto en sodio” para este último parámetro se sugiere utilizar menor cantidad de polvos de hornear, en relación al Queque C y D quedarían sólo con el sello “Alto en calorías” por lo que al igual que en la segunda etapa se considerará una reformulación de estos con menor cantidad de aceite y/o reemplazar la leche semidescremada por leche descremada.

Además, estos snacks están enriquecidos en fibra dietética gracias a la adición de las harinas de betarraga y de orujo de uva. Los valores de fibra dietética total de los queques varían entre 2,7 a 3,7 g por 100 gramos de producto, superando por el doble o más a la cantidad de fibra aportada por el queque control que aporta solo 1,4 g. Cabe destacar que en todos los envases de los queques elaborados se puede colocar el descriptor “libre de azúcar”.

El panel de consumidores comprendió escolares de 6° y 7° básico del Colegio Alborada de Curauma, este grupo etario se caracteriza por un alto consumo de snacks azucarados, altos en calorías, ricos en grasas saturadas y sodio (Zamorano y cols, 2010); además de un bajo consumo de frutas y hortalizas; y como consecuencia de malnutrición por exceso en aumento. El colegio escogido para llevar a cabo el análisis sensorial de los queques elaborados, es una institución educacional que fomenta los estilos de vida saludables a

través de diferentes actividades como el énfasis en la actividad física y la alimentación saludable, además cuenta con un kiosko saludable de acuerdo a la Ley 20.606.

En relación, a la frecuencia de consumo del panel de consumidores se evidencia que el consumo de queques no es muy popular entre ellos, destaca el queque de panadería que es consumido una vez al mes por el 52% de los escolares y dos veces al mes por el 22% junto con el queque casero donde 40% lo consume una vez al mes y 40% dos veces al mes.

Al evaluar organolépticamente los queques se puede evidenciar que tanto el Queque A como el Queque B aprobaron cada uno de los parámetros medidos al obtener una nota igual o mayor a 5; mientras que el Queque D y C presentaron conflictos en algunos parámetros. El Queque C presentó un mayor rechazo, obteniendo notas menores que 5 en los parámetros de color, olor, sabor y apariencia, aunque en el parámetro de aceptabilidad general fue evaluado con un 5,14, por lo tanto, a pesar de obtener calificaciones menores a 5 en la mayoría de sus parámetros, según el parámetro de aceptabilidad general sería aceptable organolépticamente. El Queque D sólo presentó una nota inferior a 5 en el parámetro de olor.

Ambos queques incluyeron en sus ingredientes la harina de orujo de uva, harina que se caracterizó por tener un olor a fermentación muy parecido al vino que fue persistente y no desapareció en el proceso de cocción o al disminuir el porcentaje de harina de orujo de uva utilizado en la formulación de los snacks. La harina de orujo de uva entrega un color grisáceo al queque si es utilizada por sí sola, pero al mezclarse con la harina de betarraga el color como resultado corresponde a rosado en la corteza con miga color anaranjada.

El color gris fue ampliamente rechazado por el panel de consumidores, por lo que se sugiere la utilización de un colorante natural que logre eliminar el tono grisáceo del queque; además para disminuir el olor que proporciona la harina de orujo de uva se sugiere ocupar especias que ayuden a neutralizar el fuerte olor a vino por el que se caracteriza el orujo de uva.

Debido a la matriz alimentaria utilizada y sus características necesarias para ser definida como queque es imposible agregar un mayor porcentaje de harina de betarraga, pues esta quita la esponjosidad característica del snack; una mayor incorporación de harina de orujo de uva también se ve imposible debido a su marcado sabor. Al comparar el nivel de aceptabilidad de la incorporación de harinas de betarraga u orujo de uva con otros estudios existe un resultado similar. Un estudio en el que se evaluó la incorporación de polvo de desecho de uva en el pan de centeno mostró que al aumentar el porcentaje de incorporación de esta harina disminuía tanto la textura, volumen, aroma y porosidad características del pan como el nivel de aceptabilidad general, teniendo una mayor aceptabilidad el pan control que contenía 0% de harina de desecho de uva siguiéndole por un 4% (Mildner & cols, 2011). Al incorporar polvo de uva en un tipo de pasta (fettucini) se observó mayor aceptación en la muestra control que poseía 0% de incorporación de este polvo, seguido por la muestra que incorporó un 2,5%; el parámetro más rechazado dentro de este estudio fue la apariencia (Sant'Anna y cols, 2014)

Otro estudio demostró que al incorporar harina de betarraga en el yogurt se logra obtener una aceptación de sabor, color, aroma, consistencia y aceptabilidad general cuando se usa

una incorporación de un 8% por sobre un 6% y 10% (Yadav y cols, 2016). Al incorporar esta misma harina en galletas en una mayor proporción se generaban características no deseadas, como un color más oscuro, una textura más dura y un sabor menos aceptable; la aceptabilidad general fue mayor cuando la incorporación de esta harina fue de un 5% (Srivastava y Singh, 2016). Otro estudio en el que se incorporó harina de betarraga en galletas demostró que bajo la evaluación de un panel semi entrenado de 10 personas la aceptabilidad general fue mayor al emplear un porcentaje de incorporación de un 7%, siendo así también para los parámetros de color, apariencia, textura y sabor (Ingle y cols, 2017). En comparación con estos estudios se puede observar que tanto la incorporación de harina de orujo de uva como de harina de betarraga fue mayor al utilizar como matriz alimentaria un queque.

Conclusión

Se formularon harinas de betarraga y orujo de uva. Los parámetros considerados fueron: medias lunas para la betarraga, deshidratación, molienda y tamizaje para ambas materias primas. Se obtuvieron harinas con el tamaño de partícula ≤ 200 micras, tal como lo exige el Reglamento Sanitario de los Alimentos.

Se elaboraron tres snacks saludables que contenían entre sus ingredientes harina de avena y de trigo, a los cuales se le incorporó harina de betarraga y/o orujo de uva disminuyendo el porcentaje de utilización de la harina de trigo en comparación con el queque común, sin utilizar como ingrediente azúcar o grasas saturadas (Mantequilla), mejorando su calidad nutricional y saludable.

Los queques con mayor aceptación, sin incluir al control, fueron el queque B (harina de betarraga al 20%) y el queque D (harina de betarraga al 5% y orujo de uva al 5%); ambos obtuvieron un promedio similar al queque A en cuanto a la aceptabilidad general, por lo cual se concluye que el uso de la harina de betarraga o la mezcla de harina de betarraga con orujo de uva no altera considerablemente las características organolépticas del queque en forma negativa.

Referencias

- Abdelaal, M., Le Roux, C., & Docherty, N. (2017). Morbidity and mortality associated with obesity. *Annals of Translational Medicine*, 5(7), 4-7.
- Amigo, H., Bustos, P., Pizarro, M., Pino, P., Gutierrez, L., Aranda, W., González, P., Araneda, D., Araya, H., Mayas, N., Uquidi, C., Ulloa, L., Erazo, M., Pinheiro, A., Cerda, R., Valencia, A., Galvez, P., Castillo, E., Jelvez, I., Gosoy, J. & Quijada, S. (2014). Recuperado el 19 de Mayo de 2017, de MINSAL: http://web.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME_FINAL.pdf
- Aguilera, J., Chiralt, A., & Fito, P. (2003). Food dehydration and product structure. *Trends in Food Science & Technology*, 14(10), 432-437.
- Álvarez, M. & Picado, A. (2010). Química I, Introducción al estudio de la materia. EUNED. pp 25.
- Álvarez, H. (2016). Recuperado el 25 de Abril de 2017, de Instituto de políticas públicas: <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/actualidad/obesidad/chile-primer-lugar-en-obesidad-infantil-en-america-latina-y-sus/2016-01-26/171149.html>
- Aparicio, A. & Ortega, R. (2016). Efectos del consumo del beta-glucano de la avena sobre el colesterol sanguíneo: Una revisión. España. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(2), 127-139.
- Araneda, J., Ruiz, M., Vallejos, T., & Oliva, P. (2015). Consumo de frutas y verduras por escolares adolescentes de la ciudad de Chillán. Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 42(3), 248-251.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2012). Official methods of analysis of AOAC International (19th ed.). G.W. Latimer (Ed.). Gaithersburg, MD: AOAC International.
- Azeredo, H. (2009). Betalains: Properties, sources, applications, and stability. *Food Science and Technology*, 44(12), 2365-2376.
- Biesalski, H., Dragsted, L., Elmadfa, I., Grossklaus, R. & Muller, M. (2009). Bioactive compounds: Definition and assessment of activity. *Nutrition*, 25(1), 1202-1205.
- Bobek, P., Galbavý, Š., & Mariássyová, M. (2000). The effect of red beet (*Beta vulgaris var. rubra*) fiber on alimentary hypercholesterolemia and chemically induced colon carcinogenesis in rats. *Molecular Nutrition*, 44(3), 184-187.
- Carter, P., Troughton, J., Khunti, K., & Davies, M. (2010). Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *BMJ Journal*, 341, 1-8.
- Castillo, C. & Romo, M. Las golosinas en la alimentación infantil (2006). *Revista Chilena de Pediatría*, 77(2), 439-445.
- Ceballos, E., & Jiménez, M. (2012). Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano. *Temas selectos de Ingeniería en Alimentos*, 6(1), 98-110.
- CONADECUS (Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios de Chile). (2012) Chilenos son los mayores consumidores de dulces en Latinoamérica. Recuperado el 23 de octubre de 2017, de CONADECUS: <http://www.conadecus.cl/conadecus/?p=2674>
- Codex Alimentarius Normas Internacionales de los Alimentos. (2016). Obtenido de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%25>

2Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2BStan%2B152-1985%252FCXS_152s%2B.pdf

- Cornejo, V. & Cruchet, S. (2014). *Nutrición en el Ciclo Vital*. Santiago, Chile: Editorial Mediterraneo. pp 24-36.
- Dauchet, L., Amouyel, P., Hercberg, S., & Dallongeville, J. (2006). Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: A meta-analysis of cohort studies. *Nutritional Epidemiology*, 136(1), 2588-2593.
- Delgado-Vergara, F., Jiménez, A., & Paredes-López, O. (2010). Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains — Characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(3), 173-289.
- Dietz, W. (1998). Health consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(2), 518-525.
- Elige Vivir Sano. (2016). Escuelas saludables para el aprendizaje. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de Elige Vivir Sano: <http://eligevivirsano.gob.cl/programas/escuelas-saludables-para-el-aprendizaje/>
- Elige Vivir Sano. (2016). Piloto huertos escolares. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de Elige Vivir Sano: <http://eligevivirsano.gob.cl/piloto-huertos-escolares/>
- Epstein, L., Gordy, C., Raynor, H., Beddome, M., Kilanowski, C., & Paluch, R. (2001). Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake in families at risk for childhood obesity. *Obesity Society*, 9(3), 171-178.
- Esclava, J. (2002). Promoción y prevención en el sistema de salud en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 4(1), 1-12.
- Escribano, J., Pedreño, M., García-Carmona, F., & Muñoz, R. (1998). Characterization of the antiradical activity of betalains from *Beta vulgaris L. roots*. *Phytochemical Analysis*, 9(3), 124-127.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (1993). Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S08.htm>
- Femenia, A., Thebaudin, J., Robertson, J. & Bourgeois C. (1997). Physical and sensory properties of model foods supplemented with cauliflower fiber. *Journal of Food Science*, 62(4), 635-639.
- Figuerola, F., Hurtado, M., Estévez, A., Chiffelle, I. & Asenjo, F. (2005). Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. *Food Chemistry*, 91(1), 395-401.
- Freedman, D., Kettel, L., Dietz, W., Srinivasan, S., & Berenson, G. (2001). Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa heart study. *Pediatrics*, 108(3), 712-718.
- Gandía-Herrero, F., Escribano, J., & García-Carmona, F. (2014). Biological activities of plant pigments betalains. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(6), 937-945.
- Gengatharan, A., Dykes, G., & Choo, W. (2015). Betalains: Natural plant pigments with potential application in functional foods. *LWT - Food Science and Technology*, 64(2), 645-649.
- Gil, Á. (2010). *Tratado de Nutrición: Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición*. Editorial Médica Panamericana, España. pp 29-32.

- Glade, M. (1999). Food, nutrition and the prevention of cancer: A global perspective. *Nutrition*, 15(6), 523-526.
- Gokhale, S., & Lele, S. (2011). Dehydration of red beet root (*Beta vulgaris*) by hot air drying: Process optimization and mathematical modeling. *Food Science and Biotechnology*, 20, 955-964.
- Granados, R. (1984). Química avanzada Nuffield: Ciencia de la Alimentación. Reverté. Pp 67-99
- Guerra, R. (2015). Reglamento Sanitario de los Alimentos. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de [http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/DECRETO_977_96%20actualizado%20a%20Enero%202015\(1\).pdf](http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/DECRETO_977_96%20actualizado%20a%20Enero%202015(1).pdf)
- He, K., Hu, F., Colditz, G., Manson, J., Willett, W., & Liu, S. (2004). Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *International Journal of Obesity*, 38(1), 1569-1574.
- Hernández, M. & Sastre, A. (1999). Estabilidad y métodos de conservación de los alimentos. *Tratado de Nutrición* (págs. 451-465). España.
- Heuzé V., Tran G. (2017). *Grape pomace*. Recuperado el 15 de Diciembre del 2017, de Feedipedia: <https://www.feedipedia.org/node/691>
- Ingle, M., Ingle, M.P., Thorat, S., Nimbalkar, C., & Nawkar, R. (2017). Nutritional evaluation of cookies enriched with beetroot (*Beta vulgaris* L.) powder. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(3), 1888-1896.
- James, P., Leach, R., Kalamara, E., & Shayeghi, M. (2001). The worldwide obesity epidemic. *Obesity Society*, 9(11), 228-232.
- Joo, & Kim, S. (2010). Optimizing production conditions of germinated brown rice cookie prepared with beet powder. *Journal of the Korean Diabetic Association*, 16(4), 332-340.
- Karmas, E., & Harris, R. (1988). Nutritional evaluation of food processing. AVI. pp 319-349.
- Kaur, C., & Kapoor, H. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables - the millennium's. *International Journal of Food Science and Technology*, 36(1), 703-725.
- Khan, M. (2016). Plant betalains: Safety, antioxidant activity, clinical efficacy, and bioavailability. *Food Science and Food Safety*, 15(2), 316-330.
- Kopelman, P. (2007). Health risks associated with overweight and obesity. *Obesity Reviews*, 8(1), 13-17.
- Lira, M., & Vio, A. (2016). Informe Mapa Nutricional. Recuperado el 14 de Mayo de 2017, de Junaeb: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2017/03/Informe-Mapa-Nutricional-2015.pdf>
- Liria, R. (2012). Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: Un problema que requiere atención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 29(3), 357-359.
- López, B., & Carvajal de Pabón, L. (2012). Elaboración de un alimento con base en harina de banano (*Musa paradisiaca*) fortificada con hierro y zinc aminoquelados, calcio microencapsulado y folato. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 14(1), 47-57.
- Lu, Y., & Foo, Y. (1999). The polyphenol constituents of grape pomace. *Food Chemistry*, 65(1), 1-8.

- LYO Food. (2017). Ingredientes y valores nutricionales. Recuperado el 15 de Diciembre del 2017, de LYO Food: <https://lyofood.es/products/beetroot>
- Martínez, A. (2000). Body-weight regulation: causes of obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59, 337-345.
- McGuire, R. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- MINSAL (2010). Encuesta Nacional de Salud. Recuperado el 2 de Mayo de 2017, de Minsal: <http://www.dinta.cl/wp-dintacl/wp-content/uploads/Presentacion-ENSsalud-2010.pdf>
- MINSAL (2010). Encuesta Nacional de Salud. Recuperado el 14 de Mayo de 2017, de MINSAL: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
- MINSAL (2015) Kioscos saludables. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de MINSAL: http://web.minsal.cl/kioscos_saludables/
- MINSAL (2015) Ley de alimentos. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de MINSAL: <http://www.minsal.cl/reglamento-de-la-ley-de-etiquetado-de-alimentos-introduccion/>
- MINSAL. (2017). Reglamento sanitario de los Alimentos. Recuperado el 12 de Mayo del 2017, de MINSAL: http://dipol.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/08/DECRETO_977_96_actualizado-mayo-2017.pdf
- MINSAL. (2017) Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Recuperado el 11 de Enero del 2018, de MINSAL: http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf
- Mildner, S., Zawirska, R., Szwengiel, A., & Pacynski, M. (2011). Use of grape by-product as a source of dietary fibre and phenolic compounds in sourdough mixed rye bread. *International Journal of Food Science and Technology*, 46(1), 1485-1493.
- Modercay, L., & Bermudez, A. (1994). Preparación y determinación de propiedades funcionales de concentrados proteicos de haba (*Vicia faba*). *Revista Colombiana de Química*, 23(1), 73-86.
- Morillas-Ruiz, J., & Delgado-Alarcón, J. (2012). Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. *Nutrición Clínica y dietética Hospitalaria*, 32(2), 8-20.
- Mudgil, D., & Barak, S. (2013). Composition, properties and health benefits of indigestible. *International Journal of Biological Macromolecules*, 61(1), 1-6.
- Murthy, K., & Manchali, S. (2012). Anti-diabetic potentials of red beet pigments and other constituents. *Red Beet Biotechnology*, 155-174.
- National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. (2016). Obtenido de United States Department of Agriculture: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2863?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=beet&ds=&qt=&qp=&qn=&q=&ing=>
- Ninfali, P., & Angelino, D. (2013). Nutritional and functional potential of *Beta vulgaris* *cicla* and *rubra*. *Fitoterapia*, 89, 188-199.
- Nonheber, G., & Moss, A. (1979). El secado de sólidos en la industria química. Reverté. pp 183-208.

- OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2017). Obesity update. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de OECD: <http://www.oecd.org/health/obesity-update.htm>
- Olivares, S., Bustos, N., Moreno, X., Lera, L. & Cortez, S. (2006). Actitudes y prácticas sobre alimentación y sus madres en Santiago, Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 33(2), 170-179.
- Ovando, M. (2008). Pasta adicionada con harina de plátano: digestibilidad y capacidad antioxidante. Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias en Desarrollo de Productos Bióticos. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Padalino, L., Mastromatteo, M., Lecce, L., Cozzolino, F., & Del Nobile, M. (2013). Manufacture and characterization of gluten-free spaghetti enriched with vegetable flour. *Journal of Cereal Science*, 57(3), 333-342.
- Philip, H., & Ferguson, L. (1993). Dietary fiber: Its composition and role in protection against colorectal cancer. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 290(1), 97-110.
- Pietinen, P., Romm, E., Korhonen, P., Hartman, A., Willet, W., Albanes, D., & Virtamo, J. (1996). Intake of dietary fiber and risk of coronary heart disease in a cohort of finnish men. *Circulation*, 94(11), 2720-2727.
- Rahman, S. (2007). Handbook of food preservation. CRC Press. Pp 8-12.
- Ratti, C. (2001). Hot air and freeze-drying of high-value foods: A review. *Journal of Food Engineering*, 49(4), 311-319.
- Rosales, M., Brown, K., & Ross, C. (2012). Antioxidant activity and consumer acceptance of grape seed flour-containing food products. *Food Science and Technology*, 47(3), 592-602.
- Ronco, A. (2013). La nutritiva y saludable avena. Recuperado el 11 de Enero del 2018, del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos: <http://www.dinta.cl/wp-dintacl/wp-content/uploads/Avena.pdf>
- Sant'Anna, V., Porta, F., Ferreira, L., Tessaro, I., & Cruz, R. (2014). The effect of the incorporation of grape marc powder in fettuccini pasta properties. *LWT, Food Science and Technology*, 58(1), 497-501.
- Singh, B., & Hathan, B. (2014). Chemical composition, functional properties and processing of beetroot. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(1), 679-684.
- Slavin, J. (2005). Dietary fiber and body weight. *Nutrition Journal*, 21(3), 411-418.
- Slavin, J., & Lloyd, B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. *An advance in nutrition*, 3(1), 506-516.
- Solano, R. (2012). Evaluación físico-químico, microbiológica sensorial de una salchicha a base de pollo con vísceras de cerdo y harina de naranja (*Citrus sinensis*) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Obtenido de Digital Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1221/1/AGI-2012-T043.pdf>
- Srivastava, S., & Singh, K. (2016). Physical, sensory and nutritional evaluation of biscuits prepared by using beetroot (*Beta vulgaris*) powder. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies*, 3(7), 2394-4404.
- Stintzing, F., & Carle, R. (2004). Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in Food Science & Technology*, 15(1), 19-38.
- Strauss, R. (2000). Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics*, 105(1), 1-5.

- Tesoriere, L., Allegra, M., Butera, D., & Livrea, M. (2004). Absorption, excretion, and distribution of dietary antioxidant betalains in LDLs: Potential health effects of betalains in humans. *American Society for Clinical Nutrition*, 80(4), 941-945.
- Thorup, I., Meyer, O., & Kristiansen, E. (1992). Effect of a dietary fiber (beet fiber) on dimethylhydrazine-induced colon cancer in wistar rats. *Nutrition and Cancer*, 17(3), 251-261.
- Trock, B., Lanza, E., & Greenwald, P. (1990). Dietary fiber, vegetables, and colon cancer: Critical review and meta-analyses of the epidemiologic evidence. *Journal of the National Cancer Institute*, 82(8), 650-661.
- Valiente, C., Arrigoni, E., R, E., & Amado, R. (1995). Grape pomace as a potential food fiber. *Journal of the Food Science*, 60(4), 818-820.
- Varner, A. (2014). Modeling and optimization of the dehydration of beets for use as a value-added food ingredient. Tesis para obtener Magíster en Ciencias. Universidad de Georgia. Athens.
- Vidal, C. (2013). Elaboración de un pan dulce a base de harina de trigo integral adicionado con harina de zanahoria (*Daucus carota L*) con características nutricionales y funcionales. Tesis de pregrado para obtener el título de Ingeniero en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. 1-56. Coahuila, México.
- Willcox, J., Ash, S., & Catignani, G. (2012). Antioxidants and prevention of chronic disease. *Food Science and Nutrition*, 44(4), 275-295.
- World Health Organization (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de WHO: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42665/1/WHO_TRS_916.pdf?ua=1
- World Health Organization (2015) Alimentos y bebidas ultraprocesadas en América Latina: Tendencias, efectos sobre la obesidad e implicancias para las políticas publicas. Recuperado el 23 octubre de 2017, de WHO: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000718cnt-2015-11_obesidad_OMS.pdf
- World Health Organization (2016) Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. Recuperado el 5 de Mayo de 2017, de WHO: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206450/1/9789243510064_spa.pdf?ua=1
- World Health Organization (2016) Obesidad y sobrepeso. Recuperado el 11 de Mayo de 2017, de WHO: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Yadav, M., Masih, D., & Sonkar, C. (2016). Development and quality evaluation of beetroot powder incorporated yogurt. *International Journal of Science, Engineering and Technology*, 4(4), 2395-4752.
- Yoshihara, D., Fujiwara, N., & Suzuki, K. (2010). Antioxidants: Benefits and risks for long-term health. *Maturitas*, 67(1), 103-107.
- Yu, J., & Ahmedna, M. (2012). Functional components of grape pomace: Their composition, biological properties and potential applications. *Food Science and Technology*, 48(2), 221-237.
- Zacarías, I., Pizarro, T., Rodríguez, L., González, D., & Domper, A. (2006). Programa «5 al día» para promover el consumo de verduras y frutas en Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 33, 276-280.
- Zamorano, M., Guzman, E. & Ibañez, J. (2010). Estudio del consumo y aporte nutricional de bocadillos en escolares de la región metropolitana de Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 4, 439-445.

Anexos

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado(a) apoderado:

Invitamos a su pupilo a participar en un estudio para optar al título de Nutricionista, desarrollado por Catalina Mercedes Jeria Toro, rut 18.567.063-5 y Paula Patricia Hernández González, rut 18.640.605-2, dirigido por María Carolina Henríquez Lang, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso.

El estudio se titula “*Elaboración de un snack saludable para escolares con incorporación de harina de orujo de uva y betarraga*” y su objetivo es formular y elaborar un snack nutritivo, saludable y organolépticamente aceptable para escolares, en base a harina de orujo de uva y/o harina de betarraga.

La participación es **voluntaria** y puede elegir que su hijo sea o no parte del estudio, de modo que si no lo autoriza a participar seguirá recibiendo la misma atención que hasta ahora. De igual forma, si usted autoriza a su hijo a participar, él puede retirarse en cualquier momento que estime conveniente, sin problemas ni sanciones.

Durante el estudio se realizarán una encuesta, la cual investigará el consumo de snack de su hijo, luego se le dará a degustar 4 tipos de queques, en 3 de ellos de incluirán las harinas de betarraga y hollejo de uva, finalmente los alumnos deberán ordenar en un ranking, de acuerdo a preferencia los queques. Las respuestas serán identificadas por medio de sus iniciales, de manera que toda la información recopilada al respecto será **estrictamente confidencial**. Asimismo, es importante destacar que la participación de su hijo es gratuita y ninguno de los miembros del equipo en este estudio recibirá dinero ni compensaciones por ello. El estudio tiene una duración aproximada de 1 día.

Formulario de consentimiento informado:

Yo, _____, rut _____ con fecha _____, declaro que me ha sido leída y he leído la información proporcionada, he podido aclarar mis dudas y mis preguntas han sido contestadas satisfactoriamente. Autorizo voluntariamente para que se utilice la información solicitada anteriormente.

ACEPTO

CONVENIO DE CONFIDENCIALIDAD

El/la suscrito/a, Catalina Mercedes Jeria Toro, RUT 18.567.063-5 y Paula Patricia Hernández González, RUT 18.640.605-2, alumno/a tesista para optar al título de Nutricionista y el profesor guía María Carolina Henríquez Lang, RUT 13.067.912-9, en el marco del proyecto “*Elaboración de un snack saludable para escolares con incorporación de harina de orujo de uva y betarraga*”, acepto en este acto las siguientes condiciones:

Confirmando que se me ha advertido explícitamente la prohibición de divulgar, utilizar o transferir información del proyecto mencionado. Dicha prohibición se mantendrá vigente durante el plazo de duración del proyecto e incluso después de que el mismo haya concluido. La mencionada confidencialidad se refiere a todo tipo de información individual recolectada durante mi desempeño. Los resultados del estudio sólo se darán a conocer en situaciones formales.

En tal virtud, acepto mantener en secreto dicha información bajo las condiciones expuestas.

Catalina Mercedes Jeria Toro, RUT 18.567.063-5

Paula Patricia Hernández González, RUT 18.640.605-2

María Carolina Henríquez Lang, RUT 13.067.912-9

En Valparaíso, 2017

Anexo 2

Consentimiento para niños

Hola nuestros nombres son Catalina Jeria Toro y Paula Hernández Gonzáles y somos estudiantes de Nutrición y dietética de la Universidad de Valparaíso. Estamos realizando nuestra tesis, en donde elaboramos distintos queques con harina de betarraga, harina de hollejo de uva y uno con la mezcla de ambas y para ello queremos pedirte que nos ayudes.

Tu participación en el estudio consistiría en degustar estos queques y responder 3 encuestas muy breves.

Esta participación es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas, sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (X) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (X), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: _____

Anexo 3
Encuesta de frecuencia de Consumo

¿Con que frecuencia consume los siguientes alimentos?

Marque con una (X) su respuesta:

| Alimento | Nunca | 1 vez al mes | 2 veces al mes | 1 vez por semana | 2 veces por semana | 1 vez por día | 2 veces por día | Otra |
|-------------------------|-------|-----------------|-------------------|------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|------|
| Queque de avena | | | | | | | | |
| Queque de panadería | | | | | | | | |
| Manqueque | | | | | | | | |
| Queque ideal | | | | | | | | |
| Queque hecho en casa | | | | | | | | |
| Queque Nutrabien | | | | | | | | |
| Otro Queque | | | | | | | | |

Anexo 4

Escala Hedónica

Clasifique con una nota de 1 a 7 cada uno de los parámetros organolépticos, en dónde; 1 corresponde a “me disgusta mucho”, 2 “me disgusta moderadamente”, 3 “me disgusta ligeramente”, 4 “no me gusta ni me disgusta”, 5 “me gusta levemente”, 6 “me gusta moderadamente” y 7 “me gusta mucho” cada queque que se le dio a degustar:

| Muestra | Parámetros organolépticos | | | | | |
|----------|---------------------------|------|-------|---------|------------|--------------------------|
| | Color | Olor | Sabor | Textura | Apariencia | Aceptabilidad en general |
| Queque A | | | | | | |
| Queque B | | | | | | |
| Queque C | | | | | | |
| Queque D | | | | | | |

Anexo 5

Ranking de preferencia

Asignar número del 1 al 4 a cada queque, en donde 1 es el queque que más te gustó y 4 el que menos te gustó.

| Muestra | Número |
|----------|--------|
| Queque A | |
| Queque B | |
| Queque C | |
| Queque D | |

¿Estarías dispuesto a pedir este queque de colación para traer al colegio?

| | |
|----|----|
| Si | No |
|----|----|

Anexo 6



Información nutricional Queque A (g/ 100 g)

| Ingredientes | g o ml | Medida casera | Kcal | Proteínas (g) | CHO (g) | Azúcares simples (g) | Fibra dietética (g) | Lípidos (g) | AGS (g) | Sodio (mg) |
|----------------------|--------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|---------------------|--------------|-------------|---------------|
| Harina de trigo | 30 | 3 cdas | 90,96 | 2,79 | 19,00 | 0,63 | 0,675 | 0,42 | - | 0,51 |
| Harina de avena | 8 | 1 cda | 23,43 | 0,81 | 3,97 | 0,06 | 0,67 | 0,51 | 0,08 | 0,25 |
| Huevo | 13 | 1 ½ cdas | 13,01 | 1,06 | 0,09 | 0,00 | 0 | 0,89 | 0,27 | 23,48 |
| Aceite de canola | 3 | ½ cda | 22,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 2,53 | 0,16 | 0,00 |
| Polvos de hornear | 1 | ¼ cda | 1,96 | 0,00 | 0,49 | - | - | 0,00 | - | 136,66 |
| Vainilla | 1 | ¼ cda | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| Sucralosa | 3 | ½ cda | 9,68 | 0,00 | 2,42 | 0,61 | 0 | 0,00 | 0,00 | 1,79 |
| Cáscara de limón | 1 | ¼ cda | 0,25 | 0,01 | 0,08 | 0,02 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Leche semidescremada | 100 | ½ taza | 137,16 | 5,13 | 12,80 | - | 0 | 7,26 | 3,68 | 102,45 |
| Total | | | 299,16 | 9,79 | 38,85 | 1,31 | 1,35 | 11,61 | 4,20 | 265,26 |

Anexo 7



Información nutricional Queque B (g/ 100 g)

| Ingredientes | g o ml | Medida casera | Kcal | Prot (g) | CHO (g) | Az. Simples (g) | Fibra dietética total (g) | LIP (g) | AGS (g) | Sodio (mg) |
|----------------------|--------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|---------------------------|--------------|------------|---------------|
| Harina de Trigo | 21 | 2 cdas | 74,79 | 2,29 | 15,62 | 0,52 | 0,55 | 0,33 | 0,03 | 0,41 |
| Harina de Avena | 13 | 1½ cda | 46,83 | 1,62 | 7,93 | 0,11 | 1,3 | 1,01 | 1,01 | 0,51 |
| Harina de Betarraga | 8 | 1 cda | 28,33 | 1,08 | 4,66 | 4,66 | 1,9 | 0,08 | 0,01 | 66,66 |
| Polvos de hornear | 3 | ½ cdta | 3,86 | 0,003 | 0,96 | - | - | 0 | - | 269,66 |
| Huevo | 13 | 1 ½ cda | 19,25 | 1,56 | 0,14 | 0 | 0 | 1,32 | 0,4 | 34,75 |
| Leche semidescremada | 100 | ½ taza | 67,66 | 2,52 | 6,31 | - | 0 | 3,57 | 1,82 | 50,54 |
| Sucralosa | 2 | ½ cdta | 6,36 | 0,001 | 0,0001 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 1,17 |
| Vainilla | 2 | ½ cdta | 1,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,41 |
| Aceite de canola | 8 | 1 cda | 73,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,33 | 0,53 | 0 |
| Total | | | 321,74 | 9,074 | 35,62 | 5,69 | 3,7 | 14,64 | 3,8 | 424,11 |

Anexo 8



Información nutricional de Queque C (g/ 100 g)

| Ingrediente | g o ml | Medida casera | Kcal | Prot (g) | CHO (g) | Az. Simples (g) | Fibra dietética total (g) | Líp (g) | AGS (g) | Sodio (mg) |
|--------------------------|--------|---------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|---------------------------|--------------|-------------|---------------|
| Harina de trigo | 26 | 2 ½ cda | 94,41 | 2,89 | 19,72 | 0,66 | 0,7 | 0,42 | 0,04 | 0,53 |
| Harina de avena | 15 | 1 ½ cda | 53,73 | 1,86 | 9,10 | 0,13 | 1,5 | 1,16 | 0,19 | 0,58 |
| Harina de hollejo de uva | 2 | ½ cda | 0,98 | 0,28 | 0,57 | 0,02 | 0,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Polvos de hornear | 4 | 1 cda | 4,01 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 279,93 |
| Leche semidescremada | 104 | ½ taza | 70,24 | 2,62 | 6,55 | 0,00 | 0 | 3,72 | 1,89 | 52,47 |
| Aceite de canola | 9 | 1 cda | 76,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 8,65 | 0,55 | 0,00 |
| Sucralosa | 4 | 1 cda | 14,87 | 0,00 | 3,71 | 0,93 | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,75 |
| Vainilla | 2 | ½ cda | 1,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,43 |
| Huevos | 13 | 1 ½ cda | 19,98 | 1,62 | 0,15 | 0,00 | 0 | 1,37 | 0,42 | 36,07 |
| Total | | | 335,73 | 9,29 | 40,81 | 1,74 | 2,72 | 15,31 | 3,09 | 372,76 |

Anexo 9



Información nutricional Queque D (g/ 100 g)

| Ingrediente | g o ml | Medida casera | Kcal | Prot (g) | CHO (g) | Az. Simples (g) | Fibra dietética total (g) | Lip (g) | AGS (g) | Sodio (mg) |
|--------------------------|--------|---------------|----------------|-------------|--------------|-----------------|---------------------------|--------------|-------------|---------------|
| Harina de trigo | 26 | 2 ½ cda | 94,12 | 2,88 | 19,66 | 0,66 | 0,7 | 0,42 | 0,04 | 0,52 |
| Harina de avena | 13 | 1 ½ cda | 48,47 | 1,68 | 8,22 | 0,12 | 1,4 | 1,05 | 0,17 | 0,52 |
| Harina de hollejo de uva | 2 | ½ cda | 0,97 | 0,28 | 0,57 | 0,02 | 0,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Harina de betarraga | 2 | ½ cda | 7,04 | 0,27 | 1,16 | 1,16 | 0,5 | 0,02 | 0,00 | 16,56 |
| Sucralosa | 4 | 1 cda | 15,81 | 0,00 | 3,94 | 0,99 | 0 | 0,00 | 0,00 | 2,93 |
| Vainilla | 2 | 1 cda | ½ cda | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,43 |
| Leche semidescremada | 103 | ½ taza | 70,03 | 2,62 | 6,53 | 0,00 | 0 | 3,70 | 1,88 | 52,31 |
| Aceite de canola | 9 | 1 cda | 75,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 8,62 | 0,55 | 0,00 |
| Polvo de hornear | 3 | ½ cda | 4,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 279,09 |
| Huevo | 13 | 1 ½ cda | 19,92 | 1,62 | 0,15 | 0,00 | 0 | 1,37 | 0,41 | 35,96 |
| Total | | | 337,645 | 9,36 | 41,22 | 2,94 | 3,1 | 15,18 | 3,07 | 388,33 |

