

**UNIVERSIDAD  
HISPANOAMERICANA  
NUTRICIÓN**

*Tesis para optar por el grado académico de  
licenciatura en Nutrición*

**ACEPTABILIDAD DE MERIENDAS  
SALUDABLES, FUENTE DE FIBRA, A  
PARTIR DE HARINA DE AVENA  
INTEGRAL CON EXTRACTO DE  
ZANAHORIA Y REMOLACHA, EN  
ESCOLARES DE LA ESCUELA MÉXICO,  
SAN JOSÉ, 2017**

**ARIANA GARBANZO GÓMEZ**

Octubre, 2017

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	viii
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	0
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
Seguidamente, se plantean los principales antecedentes del problema de la presente investigación, así como su delimitación y justificación. ....	1
1.1.1 Antecedentes del problema .....	1
1.1.2 Delimitación del problema .....	6
1.1.3 Justificación de la investigación.....	7
1.2 Redacción del problema central: pregunta de la investigación .....	8
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
1.3.1 Objetivo general .....	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	10
1.4.1. Alcances de la investigación .....	10
1.4.2. Limitaciones de la investigación .....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 Alimentación en escolares.....	13
2.1.1 Necesidades nutricionales .....	13
Características de las meriendas para escolares .....	15
2.2 La fibra.....	16
2.2.1 Usos de la fibra: efectos a nivel sensorial en alimentos .....	18
2.3 Alimentos con compuestos funcionales .....	19
2.3.1 Avena integral .....	19
2.3.2 Linaza .....	20
2.3.3 Zanahoria: Composición y compuestos funcionales .....	23
2.3.4 Remolacha: Composición y compuestos funcionales .....	27
2.4 Aceptabilidad de los alimentos .....	31
2.4.1 Evaluación sensorial.....	32

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	36
3.1 Enfoque de la investigación .....	37
3.2 Tipo de investigación .....	37
3.3 Unidades de análisis u objetos de estudio .....	37
3.3.1 Población.....	37
3.3.2 Muestra.....	37
3.3.3 Criterios de exclusión e inclusión .....	38
3.4 Instrumento para la recolección de la información .....	38
3.5 Diseño de la investigación.....	39
3.6 Operacionalización de las variables .....	39
3.7 Plan piloto .....	41
3.8 Materiales y metodología para elaborar las meriendas .....	42
3.8.1 Localización .....	42
3.8.2 Materias primas .....	42
3.8.3 Especificaciones del equipo .....	43
3.8.4 Descripción del proceso de elaboración de los queques .....	43
3.9 Definición de las fórmulas de las meriendas.....	46
3.9.1 Rendimiento de cocción del queque.....	48
3.10 Análisis sensorial .....	49
3.11 Análisis de composición nutricional y descriptores .....	50
3.12 Análisis estadísticos .....	51
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	52
5.1 Características sociodemográficas y socioeconómicas .....	53
5.1.1 Sexo.....	53
5.1.2 Edad de los escolares.....	54
5.1.3 Nivel educativo del encargado .....	55
5.1.4 Nivel de ingresos en el hogar .....	56
5.2 Frecuencia de consumo de alimentos en el hogar y preferencias alimentarias .....	57
5.3 Preferencias alimentarias de los escolares.....	59
5.4 Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) de la receta “control” y la receta modificada en fibra, grasa y azúcar .....	60
5.5 Grado de aceptabilidad de los diferentes queques.....	66
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	68
5.1 Datos sociodemográficos .....	69

5.2 Frecuencia de alimentos disponibles en el hogar y preferencia de los escolares .....	72
5.3 Valor nutricional de los queques modificados en fibra, grasa y azúcares .....	76
5.4 Aceptabilidad de los queques: control, modificado sin extractos, modificado con extracto de zanahoria y modificado con extracto de remolacha .....	82
5.5 Relación entre las características sociodemográficas con el nivel de aceptación de los diferentes queques.....	86
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	88
6.1 CONCLUSIONES .....	89
6.2 RECOMENDACIONES .....	91
BIBLIOGRAFÍA.....	92
ANEXOS.....	103
DECLARACIÓN JURADA .....	110
CONSENTIMIENTO.....	113
CARTA TUTOR.....	114
CARTA LECTOR .....	115
CARTA FILOLÒGO.....	116
CARTA DE LA INSTITUCIÒN.....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Requerimientos de energía estimados (kilocalorías) por día, según edad, sexo y actividad física.....	14
Tabla N° 2 Rango de distribución aceptable de macronutrientes (AMDR, por sus siglas en ingles) .....	14
Tabla N° 3 Ingesta adecuada (AI) de fibra en niños y niñas de 4 a 13 años.....	15
Tabla N° 4 Valor nutricional por cada 100g de avena.....	19
Tabla N° 5 Composición nutricional de las semillas de linaza en 100g.....	21
Tabla N° 6 Factores que pueden aumentar o disminuir la estabilidad de las Betalainas	30
Tabla N° 7 Criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra .....	38
Tabla N° 8 Cuadro de operacionalización de variables .....	40
Tabla N° 9 Porcentaje de rendimiento de cocción de los diferentes queques .....	49
Tabla N° 10 Frecuencia de consumo de los alimentos relevante para la investigación comprados en el hogar de los escolares participantes de la Escuela México, durante el año 2017. ....	57
Tabla N° 11 Nivel de agrado de alimentos de interés para la investigación de los escolares de la Escuela México, durante el 2017. ....	59
Tabla N° 12 Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) de la receta “control” en 100g.....	61
Tabla N° 13 Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) en 100g de la receta modificada en fibra, grasa y azúcar .....	62
Tabla N° 14 Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) en 100g de la receta modificada en fibra, grasa y azúcar con adición de extracto de remolacha o zanahoria .....	63
Tabla N° 15 Comparación del valor nutricional entre el queque control y los diferentes queques modificados y su diferencia porcentual en 100g del producto. ....	64
Tabla N° 16 Comparación de medias y significancia de la aceptabilidad de diferentes queques evaluados por los escolares de la Escuela México, 2017.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Déficit de fibra como causa de posibles enfermedades.. .....	17
Figura N° 2. Esquema del proceso de aceptación de los alimentos.....	31
Figura N° 3. Diagrama de flujo del proceso para la elaboración de los queques (control y modificados .....	45
Figura N° 4. Distribución según sexo de los escolares participantes con edades de 6 a 11 años provenientes de la Escuela México, 2017.. .....	53
Figura N° 5. Rango de edad de los escolares participantes de la Escuela México, 2017. ....	54
Figura N° 6. Nivel educativo del encargado de los escolares participantes de la Escuela México, 2017. ....	55
Figura N° 7. Rango del nivel de ingreso en el hogar de los escolares participantes de la Escuela México.....	56

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por brindarme fortaleza y sabiduría a lo largo de mi carrera y durante este proceso.

A mi papá y mi mamá por ser mi apoyo incondicional en cada momento de mi vida y por ayudarme a convertirme en una profesional en el campo de la nutrición. A mis hermanos porque de una u otra manera siempre estuvieron dispuestos a brindarme una mano.

A mis compañeras de carrera Josette Madrigal Rivera y Joannie Davis White a quienes veo como familia, gracias por su amistad incondicional durante toda la carrera.

A mi tutora María Gabriela Villalobos, por ser una excelente tutora y guiarme durante todo este proceso.

Por último, pero no menos importante a mi primo Juan Diego Araya Garbanzo, por su gran ayuda en esta investigación.

## RESUMEN

**Introducción:** el sobrepeso y obesidad en los escolares se ha incrementado en los últimos años, lo cual se puede deber a los malos hábitos alimenticios y las opciones en el mercado de productos de escaso valor nutricional altos en grasa y azúcar, pero bajos en fibra; algunos tienen colorantes artificiales para llamar la atención de los niños, lo cual puede tener un impacto en su salud, ya que su consumo se ha asociado con el Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). **Objetivo General:** Determinar la aceptabilidad de meriendas saludables, que aportan fibra a partir de harina de avena integral con extractos de zanahoria y remolacha. **Metodología:** se elaboraron 4 queques (control, modificado sin extractos, modificado con extracto de zanahoria y modificado con extracto de remolacha). El control fue elaborado con 100% harina de trigo blanca y mantequilla como fuente de grasa; los modificados fueron elaborados con 50% harina de trigo blanca y 50% harina de avena integral, como fuente de grasa se empleó aceite vegetal y se le redujo la cantidad de azúcar, uno fue adicionado con extractos de remolacha y otro con extracto de zanahoria. Los queques fueron evaluados sensorialmente por 76 escolares entre 6 y 11 años de una escuela pública por medio de una escala hedónica facial de 5 puntos. Se brindó a los padres un cuestionario con preguntas sobre datos sociodemográficas, alimentos presentes en el hogar y preferencia de los escolares hacia ciertos alimentos. Los datos de aceptación se evaluaron mediante ANOVA y prueba de Tukey con una probabilidad de 5%. **Resultados:** un 42% de los participantes tenía entre 10 y 11 años, un 54% eran mujeres. Un 46% de los encargados contaba con secundaria incompleta y el 41% de los hogares contaba con un nivel de ingreso de 251. 000 a 350. 000 colones. Los hogares, “casi siempre” contaban con pan blanco, cereales refinados, frutas y vegetales, sin embargo, a la mayoría de los escolares “le gusta mucho” el pan blanco, la repostería, cereales de desayuno azucarados, la comida rápida y las frutas. Los alimentos integrales “casi nunca” estaban presente en los hogares y eran menos gustados por los escolares. Los queques modificados resultaron ser fuente de fibra (3,6g/100g), además, los modificados con extractos son aprobados por el Reglamento de sodas escolares en cuanto azúcar y grasa. Se demostró que hay diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en la aceptabilidad de los escolares hacia los queques. El control fue el de mayor aceptabilidad ( $4,8 \pm 0,5$ ), seguido del modificado sin extractos y el modificado con zanahoria, los cuales tienen la misma aceptación. Por otro lado, el menos gustado por los escolares fue el modificado con extracto de remolacha ( $3,8 \pm 1,1$ ). Las diferencias en la aceptación de los productos no tienen relación con la edad, sexo, nivel económico ni el grado educativo de los padres. **Conclusión:** En general los queques modificados obtuvieron una buena aceptabilidad, por lo tanto, la harina de avena integral y la linaza molida, así como los extractos vegetales pueden considerarse un ingrediente con propiedades funcionales en la producción de alimentos con buena aceptación por parte de los niños.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Seguidamente, se plantean los principales antecedentes del problema de la presente investigación, así como su delimitación y justificación.

### **1.1.1 Antecedentes del problema**

Según la Organización Panamericana de Salud (OPS) (2014), la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha tenido un aumento en los últimos años, se estima que en menores de 19 años entre un 20-25% tienen sobrepeso u obesidad.

De acuerdo con resultados de encuestas demográficas y de salud se determinó que, en niños menores de 6 años, los datos de sobrepeso y obesidad se triplicaron en República Dominicana entre 1991 y el 2012, se pasó de un 2,2 % a un 7, 3%, mientras que en El Salvador se duplicó entre 1993 y el 2008 (de 1,5% a un 3%). En la población adolescente de países como Bolivia, Guatemala y Perú, se ha dado un aumento de sobrepeso y obesidad que oscila entre un 8% a un 20% en las últimas dos décadas (Pan American Health Organization [PAHO], 2014). En Estados Unidos, la prevalencia de obesidad en niños de 6 a 11 años para el año 2000 fue un 15,5% (Ureña, 2008).

Lo anterior ha causado una preocupación en los países de América, quienes reconocen la importancia de una buena educación nutricional y la creación de hábitos saludables desde edades muy tempranas, lo que los llevó a firmar un plan de acción para la prevención de obesidad en niños y adolescentes para frenar el crecimiento del problema de obesidad. Dicho plan incluye medidas como: "...la regulación de la comercialización y etiquetado de los alimentos, la mejora de la nutrición escolar y los ambientes de actividad física, y la promoción de la lactancia materna y la alimentación saludable." (PAHO, 2014).

Algunas de las medidas adoptadas en los países miembros fueron las siguientes: en México, impuestos en bebidas azucaradas y en alimentos pobres en nutrientes, con el objetivo de reducir su consumo; mejoras en los alimentos vendidos en sodas escolares, esto en Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú, Ecuador, Colombia, Estados Unidos y Uruguay); etiquetado obligatorio de alimentos procesados y de fácil comprensión (Ecuador), entre otras.

Por su parte la OPS, estará pendiente de que se cumpla con las reglamentaciones y medidas adoptadas por estos países y de las cifras de sobrepeso y obesidad, con el fin de proteger a los niños de esta epidemia (PAHO, 2014).

Se debe velar por el tipo de meriendas que consumen los escolares, por ejemplo, en Venezuela y en otros países de Latinoamérica, dichas meriendas están conformadas por alimentos tipo snack, de baja calidad proteica, pero ricas en grasas saturadas, azúcares y sodio. Esto junto al sedentarismo, trae como consecuencia el incremento en los índices de obesidad infantil (Granito, Valero y Zambrano, 2010).

Para promover una alimentación saludable y variada en los escolares, en Argentina la Ley N°3704/10 (creada en el 2010), menciona una serie de artículos enfocados en diseñar guías de alimentos y bebidas saludables (GABS) con el fin de que los kioscos o sodas y comedores escolares ofrezcan solo aquellos productos que sean permitidos por la misma, además se fomenta importancia la actividad física y la educación alimentaria (Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2010).

En España, un estudio sobre hábitos alimenticios de la población infantil y juvenil llamado “enKid” muestra la problemática nutricional actual de los niños y jóvenes de

España: donde un 13,8% de la población española entre 2 y 24 años es obesa (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2004).

Para una adecuada alimentación y mejorar así el estado nutricional de la población, en varios países se emplean guías de alimentación saludable. En la guía de la alimentación saludable española se indica que la mejor manera de darle a un niño la nutrición que necesita, es ofrecerle una amplia variedad de alimentos que le resulten agradables: mediante el consumo de una dieta variada y moderada, la cual incluye alimentos de cada grupo presente en la Pirámide de la Alimentación Saludable, donde los cereales constituyen la base fundamental de la alimentación (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2004).

Por medio de estudios realizados en Costa Rica, se tiene una idea de la prevalencia de obesidad y sobrepeso de la Nación. En la provincia de Guanacaste fueron evaluados 638 estudiantes (289 hombres y 349 mujeres) con una edad promedio de 13,03 años, con lo que se determinó que un 13,9% de los escolares presentaban sobrepeso y obesidad (Ureña, 2008). En escolares de la provincia de Heredia, mediante un estudio conformado por una muestra de 1080 participantes (318 son de cuarto grado, 418 de quinto grado y 344 de sexto grado), con edades de 9 a 15 años, se encontró que un 29% (272) de los escolares presentaban sobrepeso y obesidad (Herrera et al, 2017).

La Universidad de Costa Ricas (UCR) en una investigación basada en la aplicación de un registro de consumo de tres días, menciona que en los niños de 10 a 12 años la frecuencia de consumo promedio de frutas y vegetales es insuficiente. En el caso de los vegetales, la frecuencia de consumo muestra una ingesta menor en comparación con las frutas, no obstante, no se presentan diferencias significativas según sexo y nivel socioeconómico (Ureña, 2008).

Esta disminución del consumo de frutas y vegetales en los escolares se ha reemplazado por la ingesta de meriendas poco saludables que inciden en el estado nutricional de los mismos, lo cual se puede evidenciar en el Censo de peso/talla realizado en Costa Rica durante el 2016 donde un 34% de los escolares entre 6 y 12 años presentan sobrepeso y obesidad, lo cual es alarmante ya que dicha cifra ha aumentado desde la Encuesta de Nutrición en Costa Rica del 2008-2009 según la cual un 21,4% de niños y niñas entre 5 y 12 años presentaban sobrepeso y obesidad (Ministerio de Educación Pública [MEP], 2017).

Los datos sobre el efecto de las meriendas en la obesidad son controversiales. En un estudio Field et al., (2004), determina la relación entre la ganancia de peso y el consumo de meriendas por parte de escolares. Mientras que en otro llevado a cabo por Mercille, Receveur y Macaulay (2009), el aporte de energía de las meriendas es más alto en los niños y niñas con un índice de masa corporal (IMC) con riesgo de sobrepeso (IMC entre los percentiles 85 y 95) que en aquellos con un IMC normal (Ibarra, Llobet y Fernández, 2012).

En un estudio efectuado con escolares de la provincia de Cartago, los dos tipos de meriendas más comunes son las “preparadas y consumidas en casa” (95% de la muestra) y las “preparadas en casa y consumidas en la escuela” (88% de la muestra). En los niños tanto del grupo control (estado nutricional normal) como en el grupo caso (niños con sobrepeso), la merienda que mayor energía aporta es la merienda de la tarde, la cual constituye un 18% del valor calórico total (VCT) (Ibarra et al., 2012).

En los niños, las merienda “preparada y consumida en casa” aporta la mayor cantidad de energía al grupo caso (15% del VCT) y la “preparada en casa y consumida en la escuela” (14% del VCT) al grupo control. En dicho estudio se determinó que en la

merienda “preparada y consumida en casa”, el consumo de grasa saturada es significativamente mayor ( $p=0,030$ ) en los niños caso, comparado con los niños control. Por su parte, en las niñas, el tipo de merienda “preparada en casa y consumida en la escuela” aportó la mayor cantidad de energía al grupo caso (16% del VCT) y al grupo control (15% VCT). Además, en las niñas con sobrepeso y obesidad (grupo caso), en todos los tipos de meriendas, el consumo de carbohidratos y energía fue mayor. En ambos sexos, se encuentra que hay una relación entre la cantidad de calorías diarias ingeridas con presencia de sobrepeso y obesidad, por lo anterior es necesario la planificación y ejecución de los programas nutricionales para la prevención de la obesidad infantil y la promoción de la salud sobretodo en el ambiente escolar (Ibarra et al., 2012).

Para la promoción de un estado nutricional adecuado y saludable en Costa Rica se implementa a partir del año 2012 el Reglamento para el funcionamiento y administración del servicio de soda en los centros educativos públicos, el cual tiene como objetivo promover hábitos de alimentación saludable en los escolares, mediante una serie de artículos donde se mencionan cuáles son los alimentos y bebidas permitidos en las sodas escolares por su adecuado valor nutricional (MEP, 2013).

Además de los mencionados problemas de meriendas con exceso de energía, altas en grasas o azúcares, muchos de los alimentos que están destinados a niños y niñas como lo son los queques, galletas, y golosinas, contienen entre sus componentes aditivos o colorantes artificiales. Estudios en niños entre los 4 y 9 años han determinado que puede existir una relación entre el consumo de colorantes artificiales con la presencia de Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), problemas respiratorios

como asma y hasta con alergias, sin embargo, los resultados no fueron significativos (Amchova, Kotolova y Ruda, 2015).

En un estudio realizado en el Reino Unido, cuyo fin fue relacionar el uso de colorantes artificiales con la presencia de TDAH en niños, se determinó que los niños que realizaron una dieta de exclusión de alimentos con colorantes artificiales y preservantes de benzoatos durante 4 semanas redujeron su comportamiento hiperactivo. Posteriormente al reincorporar en la alimentación de los niños una bebida con colorantes artificiales y preservantes como benzoatos, estos incrementaron su hiperactividad. Sin embargo, así como algunos niños presentaron efectos negativos en su comportamiento con el uso de aditivos, otros no tuvieron efectos. Por lo anterior, Kanarek (2011) menciona que Schab y Trinh (2004), concluyeron que el consumo de colorantes artificiales puede estar asociado con el TDAH en los niños.

Debido a estos estudios, en Estados Unidos y la Unión Europea (U.E) se han creado políticas sobre el uso correcto de colorantes o aditivos alimentarios artificiales, y han elaborado tablas con el nombre y código de los colorantes naturales permitidos (ver anexo N°1) Aunque hay muchas similitudes entre las políticas, existen diferencias entre las fuentes de obtención de los colorantes y los alimentos permitidos para colorear, que además pueden variar por las tradiciones del lugar (Mortensen, 2006).

### **1.1.2 Delimitación del problema**

La investigación se realiza con escolares de ambos sexos, con edades entre los 6 y 11 años. Se lleva a cabo en Escuela México ubicada en la provincia de San José, Barrio Aranjuez, 300m norte y 75m sur de la Iglesia Santa Teresita, durante el primer semestre del año 2017.

### **1.1.3 Justificación de la investigación**

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en un problema de salud pública a nivel mundial debido a que son factores de riesgo de distintas enfermedades crónicas no transmisibles que se pueden presentar tanto en edad adulta como en la niñez, lo que repercute en los gastos estatales en salud. Debido a lo anterior es necesario examinar la cantidad y el tipo de alimentos consumidos por los escolares, los tiempos de comidas realizados y su frecuencia (Ávila, 2013; OPS, 2012). De los tiempos de comidas realizados por los escolares, esta investigación se enfocará especialmente en las meriendas de la población en estudio.

La edad escolar se caracteriza por un rápido desarrollo tanto físico como cognitivo en los niños, por lo que es de suma importancia brindarles una alimentación con alto aporte nutricional para que tengan un adecuado crecimiento (Brown, 2010). Las meriendas o snacks saludables (fuente de fibra, bajos en grasas y azúcares), deben poseer características sensoriales que llamen la atención de los niños y niñas, así como en un empaque llamativo que compita en el mercado de meriendas infantiles.

La gran mayoría de meriendas consumidas por los escolares tanto en los centros educativos como en el hogar, son de escaso valor nutricional, por su alto contenido de grasas, azúcares y harinas refinadas, por lo que porciones pequeñas aportan al organismo principalmente gran cantidad calorías (Mercille et al., 2009), por esta razón es necesario la elaboración de meriendas infantiles con materia prima de alto valor nutricional, como lo es la avena integral con extractos de vegetales, la avena, al tener una mayor cantidad de fibra brindara mayor saciedad al escolar y asimismo tendrá un mayor aporte de nutrientes. Además, los extractos de remolacha y zanahoria tendrán como función brindar diferentes colores a las meriendas de una manera natural, por lo

que se evitan así los colorantes artificiales que se han relacionado con problemas en la salud como: Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y problemas respiratorios en niños (Ahmad, Zaffar, Dar y Habib, 2014; Kanarek, 2011).

No se debe culpar únicamente a las sodas escolares, ya que estas son solo uno de los escenarios donde los escolares adquieren las meriendas, también es importante el papel de las familias quienes envían alimentos poco saludables a sus hijos, ya sea porque no cuentan con una adecuada educación nutricional o porque simplemente no tienen tiempo para elaborar meriendas más saludables. Además, el aumento en la variedad de alimentos procesados, la publicidad dirigida a niños sobre alimentos atractivos de bajo valor nutricional ha provocado cambios en los estilos de vida, dado lugar a un cambio en los hábitos alimentarios de la población, lo que se ve reflejado en un mayor consumo de alimentos hipercalóricos, altos en grasas saturadas y trans, más azúcares simples y más sal, adicional a esto muchas personas no consumen suficientes frutas, vegetales y fibra dietética encontrada en alimentos como cereales integrales (Longfield, J., 2013; Macias, Gordillo y Camacho, 2012; Mercille et al., 2009).

Por lo anterior, se desea elaborar meriendas como productos de panificación, los cuales son fáciles de elaborar, se agrega un cereal como la avena integral, que es alta en fibra y fuente de otros componentes funcionales, se adicionan también extractos naturales de pigmentos con propiedades antioxidantes, que aporten un valor nutricional agregado a las meriendas consumidas por escolares.

## **1.2 Redacción del problema central: pregunta de la investigación**

¿Cuál es la aceptabilidad del consumo de meriendas saludables, fuentes de fibra preparados con harina de avena integral, y adicionados con extractos de zanahoria y remolacha, en escolares de 6 a 11 años?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo general y los específicos correspondientes para esta investigación son los siguientes:

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la aceptabilidad de meriendas saludables, que aportan fibra a partir de harina de avena integral con extractos de zanahoria y remolacha en escolares de la Escuela México durante el año 2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Describir las características sociodemográficas y socioeconómicas de la población en estudio.
- Analizar los tipos de alimentos que se compran en los hogares de los escolares y los preferidos por los niños.
- Determinar el valor nutricional de las meriendas elaboradas a partir de harina de avena integral con extractos de zanahoria y remolacha.
- Evaluar la aceptabilidad sensorial de las meriendas en los escolares participantes.
- Relacionar los tipos de alimentos disponibles en el hogar y alimentos preferidos por los escolares con el nivel de aceptación hacia las meriendas.
- Relacionar las características sociodemográficas y socioeconómicas de los escolares con la aceptabilidad de las meriendas.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

Los alcances que se esperan con esta investigación, así como las limitaciones que se presentaron a lo largo de su realización se mencionan seguidamente:

### **1.4.1. Alcances de la investigación**

La presente investigación busca una innovación en la industria alimentaria infantil al incorporar nuevos ingredientes funcionales en productos conocidos, además de presentar a los vegetales de una manera diferente y agradable para los niños y niñas.

Se espera que la incorporación de fibra y extractos vegetales en panadería brinde características sensoriales de agrado para la población en estudio.

Es necesario destacar que los ingredientes empleados en la elaboración del producto cuentan con propiedades nutricionales relevantes para la salud. Se espera que los queques elaborados beneficien la salud gástrica, cardiovascular y ayuden en la prevención de sobrepeso y obesidad en los escolares.

En cuanto a aspectos sociodemográficos, se espera que sea una merienda de fácil acceso y disponibilidades, además, que se ajuste a los gustos y preferencias de los escolares.

### **1.4.2. Limitaciones de la investigación**

Fue necesario cambiar la escuela con la que se aprueba el proyecto de tesis, ya que se pensaba hacer en la Escuela de Betania, pero cuando se menciona que se iba a hacer la prueba con aproximadamente con 70 a 100 escolares, se denegó el permiso (previamente aprobado) porque mencionan que solo una sección estaba dispuesta a participar.

Se presentaron atrasos en la recolección de datos debido a las vacaciones de medio año, los días feriados y la suspensión de lecciones por congreso.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Alimentación en escolares**

La alimentación de los escolares debe tomar en cuenta las necesidades nutricionales, así como la calidad de los nutrientes de cada una de las comidas, lo cual se menciona a continuación:

### **2.1.1 Necesidades nutricionales**

La alimentación durante la edad escolar es de suma importancia por el hecho de que los niños se encuentran en un crecimiento acelerado y es necesario aportar por medio de la dieta los nutrientes para promover un desarrollo adecuado tanto a nivel físico como cognitivo, además de ayudar a prevenir problemas de salud. Una dieta de acuerdo con las necesidades nutricionales en esta etapa reduce el riesgo de obesidad, bajo peso, diabetes tipo II o alguna otra enfermedad crónica (Brown, 2010).

Los niños y niñas que se encuentran en la etapa escolar necesitan un determinado aporte de energía, micro y macronutrientes, siendo lo ideal que dichos nutrientes provengan de alimentos de buena calidad nutricional que beneficien su desarrollo y salud. Las recomendaciones que más tienen aceptación son las brindadas por el Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy of Sciences, las cuales están basadas en los DRI ((Dietary Reference Intakes), y se muestran en la Tabla N°1 y N°2.

Tabla N° 1

*Requerimientos de energía estimados (kilocalorías) por día, según edad, sexo y actividad física.*

<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Sedentario</b>	<b>Moderadamente</b>	<b>Activo</b>
<b>4-8 años</b>	Mujeres	1200- 1400	1400- 1600	1400- 1800
	Hombres	1200- 1400	1400- 1600	1600- 2000
<b>9- 13 años</b>	Mujeres	1400- 1600	1600- 2000	1800- 2200
	Hombres	1600- 2000	1800- 2200	2000- 2600

Fuente: Dietary Reference Intakes (DRIs): Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies 2011. Adaptado por: **Hidalgo** y Guemes, 2011.

Es la tabla N° 1 se pueden apreciar los requerimientos energéticos de los niños y niñas de acuerdo con la edad y el nivel de actividad física, mientras que en la N°2 se especifica los porcentajes de macronutrientes adecuados según la edad.

Tabla N° 2

*Rango de distribución aceptable de macronutrientes (AMDR, por sus siglas en ingles)*

<b>Edad</b>	<b>Carbohidratos</b>	<b>Grasas</b>	<b>Proteínas</b>
<b>4-8 años</b>	45-65%	25-35%	10-30%
<b>Hombres</b>			
<b>9 – 13 años</b>	45-65%	25-35%	10-30%
<b>Mujeres</b>			
<b>9-13 años</b>	45-65%	25-35%	10-30%

Fuente: Dietary Reference Intakes (DRIs): Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies 2011. Adaptado por: Hidalgo y Guemes, 2011.

La recomendación de consumo de fibra en los escolares difiere según la entidad, la Academia Americana de Pediatría (AAP) propone dos maneras distintas para determinar el consumo ideal de fibra: 1) La edad del niño más 5 g o 2) 0,5 g de fibra/ kg de peso corporal/día. Mientras que la Food and Drug Administration (FDA) sugiere un consumo de 12 g de fibra por cada 1000 kcal consumidas. Según la Dietary Reference Intakes (DRI) en una lista publicada en el 2005 muestra los consumos adecuados de fibra, expresados en la tabla N° 3 (Kranz, Brauchla, Slavin, y Miller, 2012).

*Tabla N° 3*

*Ingesta adecuada (AI) de fibra en niños y niñas de 4 a 13 años*

<b>Edad y genero</b>	<b>Total de fibra (g/d)</b>
4-8 años	25g
Hombres	
9-13 años	31 g
Mujeres	
9-13 años	26 g

*Fuente:* DRI. Adaptado por Kranz et al., 2012.

### **Características de las meriendas para escolares**

Las meriendas se definen como una pequeña comida entre los tiempos de comida principales (entre el desayuno y el almuerzo o entre el almuerzo o la cena). Tienen como objetivo distribuir de una mejor manera las calorías y nutrientes diarios correspondientes al requerimiento de los escolares, también beneficia por el hecho de que el escolar no tenga tanto apetito a la hora de cada comida fuerte (lo que evita comer

en exceso), estas deben de aportar entre un 10 a un 15% del total de la energía diaria (Serafin, 2012).

## **2.2 La fibra**

Según la American Association of Cereal Chemist se define como: “la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso” (Escudero y González, 2006, p. 62).

Al no ser absorbida por el intestino delgado la fibra tendrá un papel fundamental en brindar saciedad y favorecer el tránsito gastrointestinal. Dentro de los compuestos considerados como fibra se pueden mencionar los polisacáridos, lignina y oligosacáridos asociados a plantas, almidones resistentes, la inulina y la lactulosa. Algunos de los beneficios que aporta la fibra se encuentra su papel como laxante, que ayuda a disminuir los problemas de estreñimiento; disminución de los niveles de colesterol y de glicemia (Escudero y González, 2006). Existen dos tipos de fibra:

**Fibra Soluble:** como las pectinas, gomas ( $\beta$ -glucanos y pentosanos), mucílagos y algunas hemicelulosas, estos componentes forman una red que retiene agua generando así sustancias viscosas. Está relacionada con la reducción de colesterol en sangre.

**Fibra Insoluble:** se encuentra constituida por celulosa, la hemicelulosa insoluble y lignina, encontradas en las envolturas de los granos, las cuales son sustancias que actúan como “esponjas” reteniendo agua. Ayuda a disminuir la absorción de glucosa. Cuenta además con la propiedad de disminuir la exposición de agentes carcinogénicos en la luz intestinal (Bentacur, Pérez y Chel, 2003).

En general, ambos tipos de fibra al ser consumida disminuyen el vaciamiento gástrico lo cual favorece la distensión abdominal. Además, a nivel de intestino delgado la fibra se vuelve viscosa (por su propiedad de retención de agua) lo que causa que el tiempo de tránsito y su absorción a nivel intestinal sea más lenta, todo este proceso promueve una mayor saciedad luego de su consumo, al compararlo con alimentos bajos o sin fibra (Gatteland y Peña, 2011).

Se recomienda un aporte diario de 25 a 30g de fibra diaria para un adulto sano, un ejemplo para obtener estos niveles de fibra a través de la alimentación son los siguientes intercambios: 3 frutas, 1 cereal integral y tres vegetales. En el caso de los cereales integrales, además de aportar fibra, los alimentos integrales (carbohidratos complejos) brindan proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, beneficiosos para una buena salud (Gatteland y Peña, 2011).

Un déficit de fibra en la dieta puede ocasionar una serie de problemas o patología en el organismo, en la figura N°1 se presenta a grosso modo un resumen de las más comunes:

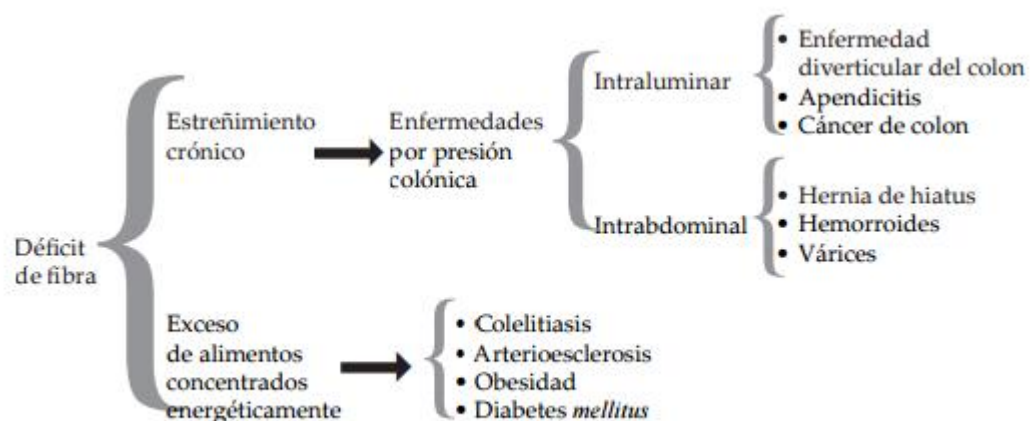


Figura N° 1. Déficit de fibra como causa de posibles enfermedades. Fuente: Betancur, Pérez y Chel, 2013.

### **2.2.1 Usos de la fibra: efectos a nivel sensorial en alimentos**

Entre sus usos se encuentran la producción de cereales para desayuno, donde la avena integral es uno de los más empleados por su alto aporte de fibra (casi el doble con respecto a las hojuelas tradicionales). También se emplea en la elaboración de productos de panadería con la función de mejorar el aporte nutricional y obtener un mayor rendimiento junto con mejoras en las características organolépticas (aroma, color y sabor) (Betancur et al., 2003). En algunos productos horneados, se opta por mejorar el aporte nutricional, con el uso del salvado de avena. Cuando hay un aumento en la concentración de salvado de avena, aumenta la absorción de agua durante el horneado, pero la estabilidad de la masa disminuye (Tapola y Sarkkinen, 2009).

En los granos como la avena y el trigo, las capas externas son las que tienen mayor contenido de fibra, y el pigmento de estas tiende a ser rojizo o café oscuro según el cultivo. Por esta razón, los productos horneados elaborados con harinas integrales tienden a tener un color más oscuro. Las flavonas, son pigmentos contenidos en granos como el trigo, y también son responsables de la coloración de una harina, que puede ir desde amarillo hasta café. Sin embargo, la coloración oscura podría tener un efecto negativo en la aceptabilidad de los productos, porque el consumidor no está acostumbrado a esa apariencia en los productos de panadería (NIIR Board of Consultants & Engineers, 2014; De la Hera, Oliete y Gómez, 2012).

## 2.3 Alimentos con compuestos funcionales

Seguidamente, se mencionan los compuestos funcionales de los principales ingredientes utilizados en las meriendas elaboradas.

### 2.3.1 Avena integral

La avena integral es un cereal altamente nutritivo ya que tiene un mayor aporte de proteína en comparación con otros cereales como arroz o cebada. Entre sus principales componentes se encuentran: 2.0 a 7.5% de B-glucanos, 13 a 20% de proteína, de un 2 a un 12% de grasa y un 60% de almidones, además contiene fibra insoluble y soluble, minerales, vitaminas, fotoquímicos y ácidos grasos insaturados (oleico y linoleico). Debido a su composición nutricional (Ver tabla N° 4) y los beneficios que esos nutrientes tienen en salud de las personas, su consumo se ha incrementado (Ahmad et al., 2014; Shanmugam y Priya, 2016).

*Tabla N° 4*

<i>Valor nutricional por cada 100g de avena</i>	
<b>Energía y nutrientes</b>	<b>Contenido</b>
Energía	389 kcal
Carbohidratos	66.3 g
Fibra	10.6 g
Grasa	6.9 g
Proteína	16.9 g
Ácido Pantoténico (B5)	1.3 mg (26%)
Folatos (B9)	56 µg (14%)
Calcio	54 mg (5%)
Hierro	5 mg (38%)

Magnesio	177 mg (55%)
Potasio	429 mg (9%)
B- glucano (fibra soluble)	4 g

Fuente: United States Department of Agriculture (2013). Adaptado por: Ahmad et al., 2014.

La fibra soluble constituida por aproximadamente 85% por  $\beta$ -glucanos destaca por su propiedad de disminuir los niveles de colesterol LDL en sangre y atenúa la respuesta postprandial de la glucosa, lo que significa una reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares y de diabetes mellitus tipo II en la población que incluya en su dieta diaria este alimento. Además, por la cantidad de fibra que posee, brinda una mayor saciedad luego de ser consumida y esto puede ayudar en la prevención de la obesidad (Shanmugam y Priya, 2016; Venegas, Pérez y Ochoa, 2009).

Según Shanmugan y Vishnu (2016), el consumo de 100g de avena en personas adultas sanas tiene un impacto significativo en la reducción de colesterol sanguíneo

Aun no se conoce claramente el mecanismo que lleva a la fibra soluble a ayudar en la reducción del colesterol LDL. Se cree que la fibra impide la reabsorción de sales biliares con colesterol proveniente de la dieta. Por lo que es necesario brindar un mayor énfasis en el consumo de productos con alto contenido de fibra soluble para que de esta manera reducir la cantidad de grasas saturadas y colesterol absorbidas de los alimentos (Shanmugam y Priya, 2016).

### 2.3.2 Linaza

La linaza (*Linum usitatissimum*), es un cultivo oleaginoso, proveniente de Asia Occidental y del Mediterráneo, fue introducida por los colonos en Estados Unidos para la producción de fibras para ropa, pero actualmente es cultivada para la producción de

aceite principalmente. Además, gracias a su poder nutricional y los beneficios que trae para la salud, su incorporación en la industria alimentaria ha aumentado, ya sea en forma de harina, aceite o de la semilla en su estado natural (Goyal, Sharma, Upadhyay, Gill y Sihag, 2014; Ganorkar y Jain, 2013).

La linaza o lino es rico en grasas, proteínas y fibra, su composición puede variar de acuerdo al ambiente del cultivo, el procesamiento de la semilla, almacenamiento y el método de análisis. Existen dos variedades de linaza: la marrón y la amarilla, estos son muy similares en su contenido de nutrientes (Goyal et al., 2014). Sus principales nutrientes se pueden apreciar en la tabla N°5

*Tabla N° 5*

*Composición nutricional de las semillas de linaza en 100g*

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad en 100g</b>
Carbohidratos	29.0 g
Fibra	28.0 g
Grasas totales	41.0 g
$\alpha$ - Ácido linolénico (omega 3)	23.0 g
Proteínas	20.0 g
Lignanos	10- 2,600 mg
Ac. Fólico	112 mg
Energía	450 kcal

Fuente: Goyal et al., 2014; Ganorkar y Jain, 2013.

### **2.3.2.1 Beneficios de la linaza a nivel de salud**

Los componentes de la semilla de linaza que tienen una mayor relevancia por los beneficios que aportan en la salud son: el ácido  $\alpha$ -linolénico (ALA), la fibra dietética, la proteína y lignanos especialmente el Secoisolariciresinol diglucósido (SDG).

### *Ácido $\alpha$ -linolénico (ALA)*

Al igual que el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexanoico (DHA), el ALA es un tipo de ácido graso omega 3, los cuales son nutricionalmente importantes. El ALA contribuye a la prevención de enfermedades cardiovasculares por su papel en la reducción del colesterol total plasmático, principalmente de las lipoproteínas de baja y muy baja densidad. Además, se ha demostrado que las semillas de linaza molida son beneficiosas en la reducción de la hipertensión y triglicéridos (Ganorkar y Jain, 2013).

La biodisponibilidad del ALA va a diferir de acuerdo con el estado en que se encuentre la semilla de linaza, su biodisponibilidad disminuirá de acuerdo al siguiente orden: aceite, semilla molida y semilla entera (Goyal, et al., 2014).

### *Fibra dietética*

La semilla de linaza entera o molida posee aproximadamente un 28% de fibra dietética tanto soluble como insoluble, posee una serie de beneficios en la salud como lo son: la disminución del estreñimiento, prevención del cáncer de colon, reducción del colesterol sanguíneo, puede ayudar en la prevención o disminución de la obesidad por su efecto saciante. Además, se ha demostrado que la linaza gracias a su fibra reduce la respuesta post-prandrial de la glucosa en sangre, provocando que la secreción de insulina sea menor luego de su ingesta, por lo tanto, tiene un papel en la prevención de la resistencia a la insulina y por ende de la diabetes tipo II (Ganorkar y Jain, 2013).

Al incorporar de 10g de linaza en la dieta de las personas ya sea a través de queques, panes, galletas o batidos, su ingesta diaria de fibra aumentara a 1 g de fibra soluble y 3 g de fibra insoluble (Goyal, et al., 2014).

### *Proteínas*

La linaza aporta alrededor de 22% de proteínas, principalmente albumina y globulinas con un 26,6% y un 73,4% de la proteína total respectivamente. Contiene un perfil de aminoácidos muy similar al de la proteína de la soya, teniendo en mayor cantidad de arginina, aspartato y ácido glutámico o glutamato, mientras que la lisina, metionina y cisteína son limitantes. Se ha asociado con ser más efectiva en la disminución de colesterol y triglicéridos sanguíneos en comparación con la proteína de soya o la de caseína (Ganorkar y Jain, 2013).

### *Lignanos*

La linaza es una de las mayores fuentes vegetales del fitoestrógeno lignano, donde el predominante es el secoisolariciresinol diglucósido (SDG) el cual es convertido por bacterias intestinales de lignanos mamálicos, enterodiol (ED) y enterolactona (EL), dichos metabolitos actúan como antagonistas de los estrógenos o actividad débil de estrógenos en mujeres post-menopáusicas lo que podría beneficiar a la salud de las mujeres. Además, los lignanos poseen un efecto antioxidante al prevenir la formación de radicales libres, por ende, pueden tener una actividad anticancerígena (Goyal, et al., 2014). Según Tham, Gardner y Haskell (1998), los lignanos han mostrado tener un papel en la reducción de tumores cancerígenos, en especial los sensibles a las hormonas como el de mama, endometrio y el de próstata.

### **2.3.3 Zanahoria: Composición y compuestos funcionales**

La zanahoria (*Daucus carota* L) es una de las raíces más populares, es nativa de Europa, Asia, África y Macaronesia, China es su principal productor a nivel mundial. Por la

cantidad de compuestos funcionales que presenta, ha sido utilizada con fines medicinales (Maxia et al., 2009; Sharma, Karki, Thakur y Attri, 2012).

De acuerdo con Gopalan et al. (1991), la zanahoria está compuesta por los siguientes macro y micronutrientes: Proteína (0,9 g/100g), carbohidratos (10,6g/100g) de los cuales 1,2 g son de fibra; grasa (0,2 g/100g), calcio (80mg/100g), hierro (2,2 mg/100g) y fósforo (53 mg/100g). Mientras que el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) señala los siguientes valores: Proteína (0,93g/100 g), carbohidratos (9,58g/100g) de los cuales 2,80g son de fibra; grasa (0,24g/100g), calcio (33mg/100g), hierro (0,30mg/100g), fósforo (35mg/100), vitamina C (6 mg/100g) y vitamina A (841mcg/100g), estos son valores referentes a la zanahoria cruda con cáscara (INCAP, 2006).

Debido a sus componentes funcionales o beneficiosos para la salud, el consumo de zanahoria ha tenido un aumento en la población tanto en su forma de raíz (utilizada cruda en ensaladas o cocida) como en productos procesados (jugo, conservas, enlatados, en polvo o dulces) también se utiliza para enriquecer productos de panadería o repostería como: pan, galletas o queques (Sharma et al, 2012).

Se ha reportado que el consumo de zanahoria beneficia el sistema inmunológico, brinda protección contra la hipertensión arterial, tiene propiedades diuréticas y ayuda en la eliminación de ácido úrico (Sharma et al, 2012).

Entre sus componentes funcionales se encuentran: carotenoides, fibra dietética y compuestos fenólicos.

Carotenoides: los  $\alpha$  y el  $\beta$ - carotenos son los compuestos encargados de brindar color, es decir, pigmentos naturales. Su función principal es la de ser precursor de la vitamina A. Además, los carotenoides tienen una relación con la disminución de enfermedades

degenerativas como el cáncer, debido a su poder antioxidante (agente de captura de radicales libres) especialmente del  $\beta$ -caroteno; otros de los beneficios que aporta es la de reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, la sarcopenia (pérdida muscular relacionada con la edad), la formación de cataratas y protector contra la aterosclerosis (Sharma et al, 2012).

Compuestos fenólicos: fundamentalmente los polifenoles, poseen propiedades antioxidantes, antitumorales y antimutagénicas. La mayor cantidad de estos compuestos se encuentran en la cáscara de la zanahoria, la cual muchas veces es desechada en la industria alimentaria. La cáscara es ideal para agregar a otros productos (por ejemplo: galletas o queques) con el fin de aumentar su valor nutricional (Sharma et al, 2012).

Fibra dietética: Las zanahorias poseen tanto fibra soluble como insoluble, cuya composición es: pectina (7, 41%), hemi celulosa (9,14%), celulosa (80, 94%) y lignina (2, 48%) ubicados en la pared celular de la zanahoria. Brinda beneficios a la salud tanto intestinal como cardíaca, ayudando en la disminución del estreñimiento y por ende en la prevención de la enfermedad diverticular; reducción de los niveles de colesterol y azúcar en sangre (Sharma et al, 2012).

### **2.3.3.1 Efectos a nivel sensorial**

El sabor y aroma de la zanahoria están determinados por muchos compuestos. Se ha estudiado que las sustancias químicas responsables del sabor y aroma de la zanahoria son complejas, y se incluyen tanto compuestos volátiles como no volátiles. Entre las sustancias no volátiles que influyen, se encuentran los azúcares libres, los fosfatos, compuestos nitrogenados, compuestos amargos, compuestos fenólicos y ácidos

orgánicos. Mientras que los compuestos volátiles que más predominan son los terpenos y sesquiterpenos (Raees-ul y Prasad, 2015; Sulaeman y Driskell, 2010).

### **2.3.3.2 Estabilidad de los carotenoides al calor, pH, temperatura y almacenamiento**

El procesamiento de los alimentos puede incluir métodos como someter a altas temperaturas o realizar una homogenización mecánica (batido). Los procesamientos leves tienen efectos positivos ya que producen el rompimiento de las paredes celulares, y la liberación intracelular de carotenoides, causando una disminución en el tamaño de las partículas, lo que lleva a una mejor absorción de los carotenoides. Otro de los beneficios del procesamiento de alimentos, es la desactivación de las enzimas que pueden causar la degradación de los carotenoides. Sin embargo, cuando hay un exceso de procesamiento térmico, puede causar la isomerización y la oxidación de los carotenoides (Britton y Khachik, 2009).

Cuando el calentamiento es suave, como sometimiento al vapor, se produce un aumento en la biodisponibilidad de los carotenoides, pero, cuando el calentamiento es severo, como al freír o hervir, más bien puede resultar en la oxidación o isomerización del carotenoide. La isomerización provoca que los betacarotenos pierdan su actividad de provitamina A. El horneado también tiene efectos perjudiciales, y se debe tomar en cuenta que la pérdida de carotenoides es mayor conforme se aumenta el tiempo y la temperatura de cocción (Britton y Khachik, 2009; Badui-Dergal, 2013).

Los carotenoides permanecen estables en un rango amplio de pH (3,0 a 7,0), en la mayoría de los alimentos. Sin embargo, cuando son sometidos a pH extremos (ácido o alcalino), algunos carotenoides podrían sufrir isomerizaciones, pero esto ocurre

principalmente en laboratorios, cuando son expuestos a condiciones extremas con fines analíticos (De Moraes, 2016).

El contenido de carotenoides puede verse afectado no solamente por altas temperaturas, sino por bajas temperaturas, y la duración del almacenamiento. En un estudio se demostró que una pulpa de cereza congelada tuvo una pérdida significativa de carotenoides de un 20%, después de 4 meses de almacenamiento (Da Silveira, Nobre de Abreu y Guimarães, 2003).

### **2.3.4 Remolacha: Composición y compuestos funcionales**

La remolacha se clasifica como una especie de planta herbácea de la familia Chenopodiaceae. Se cultiva principalmente en Norteamérica, Centroamérica y Gran Bretaña. Sus colores van desde el amarillo hasta el rojo, donde la de color rojo oscuro es la más consumida por la población, en productos tales como, ensaladas y jugos. Además, por la presencia de betalaínas (pigmento natural), cuyo uso fue aprobado por la Unión Europea con el etiquetado E-162, es utilizada como colorante natural en productos lácteos (leche, helados, yogurt), en postres, jaleas, cereales de desayuno y en productos cárnicos como las salchichas (Singh y Singh, 2014; Gengatharan, Dykes y Choo, 2015; Georgiev, Weber, Kneschke, Denez, Bley y Pavlov, 2010).

Según el INCAP (2006), la remolacha presenta la siguiente composición en crudo: agua (88%), energía (43 kcal/100g), proteína (1,61g/100g), carbohidratos (9,56g/ 100g), grasa (0,17g/100), fibra dietética (2,80g/100g), calcio (16mg/100g), hierro (0,80mg/100g) y folatos (109mcg/100g).

Las raíces de remolacha roja tienen entre sus componentes funcionales: carotenoides, betalaínas, fibra, folatos, polifenoles y flavonoides. Debido a su composición, su uso como colorante natural ha aumentado considerablemente, lo que deja de un lado a los sintéticos y sus posibles efectos negativos (Singh y Singh, 2014).

Las betalaínas son pigmentos hidrosolubles, los cuales se han dividido en dos subclases: los rojos o betacianinas y los amarillos o betaxantinas, la betacianina es la más común en el reino vegetal. La remolacha roja presenta altas concentraciones de este pigmento, entre un 75 a un 95%, cuya concentración disminuye desde la cáscara a la pulpa, conteniendo aproximadamente en su totalidad de 300 a 600 mg/kg. Sin embargo, dicha concentración de betalaína se puede ver afectado por factores como: las condiciones de cultivo (temperatura del lugar, fertilidad del suelo, humedad), condiciones de almacenamiento y procesado (Singh y Singh, 2014; Esatbeyoglu, Wagner, Schini-Kerth y Rimbach, 2015; Badui-Dergal, 2013).

Las betalaínas tienen la característica de permanecer estables a nivel del tracto gastrointestinal, sin perder sus características antioxidantes de forma significativa, por lo tanto, su biodisponibilidad es bastante alta, esto mejora así sus beneficios como aditivo alimentario (Georgiev, et al., 2010).

La remolacha roja tiene un marcado papel como antioxidante, debido a las betalaínas y los compuestos fenólicos que la componen, tienen un papel en incrementar la resistencia de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) a la oxidación y previenen enfermedades cardiovasculares al reducir el efecto oxidante de los radicales libres sobre los lípidos. Además, su función antioxidante también está relacionada con la prevención del cáncer (Guldiken, et al., 2016).

También se ha demostrado que el consumo de remolacha tiene efectos antimicrobianos, antivirales y que ayuda a disminuir la presión arterial, este último parece estar más relacionado con el nitrato que con las betalaínas. Su efecto antimicrobiano se debe a sus efectos adversos sobre la estructura, función y la permeabilidad de la membrana celular que finalmente lleva a la muerte celular de ciertos microorganismos (Esatbeyoglu et al., 2015).

#### *2.3.4.1 Efectos a nivel sensorial*

A nivel sensorial, como ya se ha mencionado la remolacha roja contiene un agente colorante denominado betalaínas el cual se usa ampliamente como colorante alimentario en una variedad de productos, se obtienen a partir de jugo de prensa o por extracción acuosa de las raíces ralladas; se puede agregar a los alimentos ya sea en su forma acuosa o en polvo seco (Singh y Singh, 2014).

#### **2.3.4.2 Estabilidad de las betalaínas**

El uso de los colores en los alimentos tiene la función de llamar la atención del consumidor y de esa manera favorecer la aceptabilidad del producto, además, al ser de origen natural tienen una mayor aceptación. Las betalaínas tienen la ventaja de tener una mayor estabilidad a un rango de pH de 3-7 (adecuados para alimentos de baja acidez a neutro) y la temperatura, en comparación con las antocianinas, además de ser solubles en agua (Singh y Singh, 2014; Esatbeyoglu et al., 2015).

En la tabla N°6 se presentan factores estabilizadores y desestabilizadores de las betalaínas. Una desventaja que se presenta al usarlas es que tienden a cambiar de color cuando se calienta, por lo que se suele utilizar más en helados, dulces y otras confiterías, pero es barato y no tiene efectos secundarios alérgicos conocidos (Singh y Singh, 2014).

Un aspecto negativo de la obtención de los colorantes ya sea en forma de jugo o en polvo a partir de la remolacha roja cultivada en el campo, es que puede provocar en los productos en que se utilice un sabor no muy agradable al paladar (sabor a tierra mojada) por la presencia de derivados de geosmina. Adicionalmente existen problemas al momento de estandarizar el producto, ya que su calidad puede variar según las condiciones climáticas y ambientales (Georgiev, et al., 2010).

*Tabla N° 6*

*Factores que pueden aumentar o disminuir la estabilidad de las Betalainas*

<b>Aumentan estabilidad</b>	<b>Disminuyen estabilidad</b>
Alto contenido de betalaina	Bajo contenido de betalaina
Bajo valor de Aw (actividad de agua)	Alto valor de Aw
pH 3 a 7	Enzimas (POD, POD glucosidasa)
Antioxidantes	pH menor de 3 o mayor a 7
Agentes quelantes	Alta temperatura
Baja temperatura	La luz
Eliminación de la luz	Presencia de oxígeno

Fuente: Esatbeyoglu et al., 2015.

## 2.4 Aceptabilidad de los alimentos

El primer estímulo que se recibe de los alimentos se da a través de los sentidos de la vista y olfato principalmente, lo cual va a influir en la aceptabilidad de las personas hacia los alimentos, dicha aceptación puede estar determinada por una serie de factores como lo son: 1) las características físicas y químicas del alimento, 2) las diferencias individuales de las personas (genética, etapa de la vida, estado fisiológico y psicológico), 3) aspectos del entorno en que se encuentran los consumidores ya sea la religión, la cultura, los hábitos familiares, lugar donde habitan, ingresos económicos, el acceso y disponibilidad de alimentos y la educación, por mencionar algunos. Este último tiene un papel de mayor relevancia en las preferencias alimentarias de los consumidores, es decir, si aceptan o no un producto alimenticio (Ibáñez, 2001).

En la figura N°2, se puede apreciar un esquema que muestra el proceso de aceptabilidad de un alimento, donde la sensación hacia un alimento es el resultado de los estímulos provenientes de los alimentos y de la interpretación que tiene el cerebro de entorno (situación positiva o negativa almacenada en la memoria) (Ibáñez, 2001).



Figura N° 2. Esquema del proceso de aceptación de los alimentos.

Fuente: Ibáñez, 2001.

### **2.4.1 Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial es uno de los análisis que se realizan o con el propósito de medir, analizar e interpretar las respuestas hacia un producto mediante los sentidos de la vista, gusto, olfato y el tacto, al evaluar características como: apariencia, sabor, aroma y textura. Esta evaluación tiene como función establecer una relación entre las características del producto y como lo percibe el consumidor (Lawless, Heymann, 2010).

Para que dicha evaluación sea exitosa se debe tomar en cuenta una serie de pautas tanto para las muestras como para el ambiente donde se realizará la degustación, esto se debe hacer bajo condiciones controladas de modo que se disminuyan los sesgos en el análisis. Por mencionar un ejemplo: Las muestras deben estar etiquetadas con números al azar para evitar preferencias por algún número (sobre todo en niños). Las cabinas donde se realice la prueba de las muestras deben ser cerradas o apartadas de los demás participantes, para que de esta manera den su propia opinión de producto y se eviten influencias externas. Sin embargo, existen aspectos que no pueden ser controlados en las pruebas como lo son: el estado de ánimo, la motivación y la familiaridad con productos similares, entre otros. Para obtener los resultados concluyentes es necesario un adecuado diseño experimental, así como un análisis estadístico ideal (Lawless, Heymann, 2010).

#### **2.4.1.1 Clasificación de los métodos de prueba en la evaluación sensorial**

El principal propósito de las pruebas sensoriales es asegurar que el producto sea evaluado de la mejor manera por parte de los especialistas o por los consumidores. Por lo anterior, las pruebas tienen objetivos diferentes y se clasifican en tres tipos: de discriminación, descriptivas y afectivas (Lawless, Heymann, 2010).

#### **2.4.1.1.1 Pruebas de diferencia o discriminación**

Así como su nombre lo indica tiene como fin determinar si existen diferencias significativas entre dos tipos de productos. Por ejemplo, en el método Duo-Trio, se presenta a los panelistas 3 muestras, una de ella es la de referencia (R) mientras que las otras dos son codificadas de manera aleatoria. Una de ellas es idéntica a la de referencia. El fin de los panelistas es identificar cuál de las dos muestras codificadas es idéntica a la de referencia. Comúnmente para esta prueba se seleccionan entre 25 a 40 participantes, los cuales han sido examinados por su agudeza sensorial a las diferencias comunes del producto y que están familiarizados con los procedimientos de la prueba (Lawless, Heymann, 2010; Watts, Ylimaki, Jeffery y Elias, 1992).

#### **2.4.1.1.2 Análisis descriptivo**

La segunda clase principal de métodos de prueba sensorial es aquella en la que los panelistas deben evaluar las intensidades percibidas de varias características sensoriales de un producto. Los panelistas deben ser entrenados para hacer una correcta descripción sensorial de la muestra incluyendo apariencia, olor, sabor y textura (Lawless y Heymann, 2010; Watts et al, 1992).

#### **2.4.1.1.3 Pruebas afectivas o pruebas orientadas al consumidor**

En esta clase de prueba sensorial los panelistas expresan su grado de agrado o disgusto hacia un producto. Se lleva a cabo con un panel de consumidores no entrenados. Según Watts et al, (1992) las pruebas orientadas al consumidor se pueden dividir en: pruebas de preferencia, pruebas de aceptabilidad y pruebas hedónicas.

- a) Pruebas de preferencia: en ellas el consumidor puede seleccionar si tiene mayor afinidad o agrado por una muestra que por otra, por ambas o si no tiene preferencia alguna.
- b) Pruebas de aceptabilidad: utilizadas para medir el grado de aceptación de los consumidores hacia un producto. Un ejemplo es la Prueba por ordenamiento, donde se le pide a los panelistas que ordenen las muestras de la más aceptada a la menos aceptada.
- c) Pruebas hedónicas: su finalidad es medir el nivel de agrado o desagrado hacia un producto. Se utilizan escalas con categorías de 5 o 9 puntos, que van desde “me gusta mucho” a “me disgusta mucho”. Las muestras se deben presentar en recipientes iguales y codificados aleatoriamente con tres dígitos, ya sean presentadas al panel en orden aleatorio una a una o todas al mismo tiempo (Watts et al, 1992).

#### **2.4.1.1.4 Pruebas de agrado con niños**

Al trabajar en análisis de aceptación de un alimento con niños se pueden usar tanto descriptores verbales como dibujos de caras (smileys). En algunos casos, se opta por usar dibujos de animales o representaciones más realistas como fotos de personas. Este tipo de escala es utilizado para niños o para personas analfabetas. Si son niños muy pequeños, se corre el riesgo de que no tengan la capacidad cognitiva para interpretar correctamente que el dibujo hace referencia a su opinión sobre el producto, y más bien puede ser un distractor (Lawless y Heymann, 2010).

Entre menor edad tenga el niño, es recomendable disminuir el número de opciones en la escala. En niños menores de 4 años, se recomienda usar escalas de 3 puntos solamente. En niños de 4 años, una escala de 5 puntos, y en niños de 5 años o más se puede usar

una escala con 7 puntos. A pesar de estas recomendaciones, Lawless y Heymann (2010), mencionan un estudio realizado en Italia para medir la aceptabilidad de almuerzos en niños escolares (mayores a 5 años), usando una escala hedónica de 5 puntos, la cual contemplaba las opciones: “great, good, OK, bad, terrible”.

En las pruebas de preferencia para niños, se pueden usar los mismos métodos que se usan para adultos, pero con algunas modificaciones, como, por ejemplo, hacerlo uno a uno; es decir, hacer la prueba personalmente para disminuir cualquier influencia social (Lawless y Heymann, 2010).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Enfoque de la investigación**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que pretender medir variables mediante diferentes escalas de calificación y el empleo de análisis estadístico.

### **3.2 Tipo de investigación**

Es de tipo descriptivo ya que se detalla cada una de las variables estudiadas: aceptabilidad de los escolares hacia diferentes queques, el valor nutricional de los queques, la edad, sexo, situación socioeconómica y la relación entre aspectos socioeconómicos, los alimentos del hogar con la aceptabilidad hacia los queques. Se lleva a cabo mediante medición, evaluación y recolección de datos.

### **3.3 Unidades de análisis u objetos de estudio**

Se trabaja con escolares entre los 6 y 11 años que asisten a la escuela México.

**Área de estudio:** El estudio se realiza en la escuela México. Se encuentra ubicada en la provincia de San José, Barrio Aranjuez, 300m norte y 75m sur de la Iglesia Santa Teresita

#### **3.3.1 Población**

Comprende a 192 escolares que asisten a la escuela México.

#### **3.3.2 Muestra**

La muestra es de tipo no probabilística, debido a que no se debe hacer cálculos matemáticos para conocer la muestra. Según Barda (2006), para realizar pruebas sensoriales tipo hedónicas o pruebas del consumidor debe trabajar al menos con 80 personas. Mientras que Ramírez (2012) menciona que en las pruebas de aceptabilidad orientadas al consumidor la

muestra debe comprender entre 70 y 500 personas seleccionadas aleatoriamente. Por lo anterior, la muestra seleccionada para esta investigación es de 76 escolares.

### 3.3.3 Criterios de exclusión e inclusión

*Tabla N° 7*

*Criterios de inclusión y exclusión para la selección de la muestra*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Edades entre 6 y 11 años	Los escolares que no deseen degustar preparaciones de comidas
Ser escolares	Escolares que no deseen llenar las encuestas
Participación voluntaria	Escolares que tengan incapacidad de deglutir alimentos
Niños con todos los sentidos (gusto, olfato, vista, tacto) normales	Escolares con alergia a algún ingrediente de los alimentos.
Escolares con consentimiento informado firmado	
Escolares que comprendan y respondan las preguntas coherentemente	

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

### 3.4 Instrumento para la recolección de la información

Para la recolección de datos se realiza primero la entrega del consentimiento informado para que sea firmado por los padres de la muestra escolares que asisten al Centro Educativo. Una vez aprobado el consentimiento se le brinda un cuestionario al padre o madre de familia que incluye una serie de preguntas para la recolección de información acerca de: aspectos socioeconómicos, sociodemográficos, alimentos que se consumen en el hogar y sobre preferencias del escolar hacia ciertos alimentos.

Para determinar la aceptabilidad de los escolares hacia las meriendas preparadas, se aplica una escala de aceptabilidad tipo hedónica facial de 5 puntos para que los escolares expresen

su opinión sobre los productos. Cada una de las opciones cuenta con un puntaje determinado donde: 1 es “me disgustó mucho”, 2 es “me disgustó”, 3 es “indiferente”, 4 es “me gusta” y 5 es “me gustó mucho”.

### **3.5 Diseño de la investigación**

Se trata de un diseño de tipo experimental debido a que se hace una manipulación intencional de las variables realizando cambios en ellas. Para realizar esta investigación se tomó como base la receta de un queque (receta control) a la cual se le realizaron una serie de cambios con el fin de obtener una receta de mayor valor nutricional (receta modificada), cálculo del valor nutricional de los productos (control y modificados). Además, es de tipo transversal ya que los datos de aceptabilidad de las meriendas y de análisis de datos sociodemográficos se recogen en un único momento.

### **3.6 Operacionalización de las variables**

- Describir las características sociodemográficas y socioeconómicas de la población en estudio.
- Analizar los tipos de alimentos que se compran en los hogares de los escolares y los preferidos por los niños.
- Relacionar los tipos de alimentos disponibles en el hogar y alimentos preferidos por los escolares con el nivel de aceptación hacia las meriendas.
- Determinar el valor nutricional de las meriendas elaboradas a partir de harina de avena integral con extractos de zanahoria y remolacha.
- Evaluar la aceptabilidad sensorial de las meriendas en los escolares participantes.

- Relacionar las características sociodemográficas y socioeconómicas de los escolares con la aceptabilidad de las meriendas.

Tabla N° 8

## Cuadro de operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Describir las características y socioeconómicas de la población en estudio	Características socioeconómicas	Estudio estadístico de las características económicas de una población tomando en cuenta los ingresos y gastos	Colones Años	Nivel de ingresos	Menos de 250 000 colones De 251 000 a 350 000 colones De 351 000 a 450 000 colones De 451 000 a 550 000 colones Mayor a 551 000 colones	Cuestionario
				Nivel educativo de los padres	Primaria Completa Primaria Incompleta Secundaria incompleta Secundaria completa U. Incompleta U. Completa	
				Edad de los escolares.	Años	
Evaluar la aceptabilidad de las meriendas por los escolares participantes	Aceptabilidad	Conjunto de características o condiciones para que los alimentos sean aceptados.	Nivel de aceptabilidad según atributos Degustaciones	Aceptabilidad	Me disgustó. No me gustó. Indiferente Me gustó Me encantó.	Escala tipo hedónica facial
Calcular el valor nutricional de las meriendas elaboradas a partir de harina de avena integral	Valor nutricional	Es el potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo.	Se mide mediante las kilocalorías y gramos de cada nutriente	Cantidad de cada nutriente por porción	Kilocalorías (kcal) Gramos de carbohidratos Gramos de grasa Gramos de proteínas Gramos de fibra	Pesa de alimentos. Tabla de composición de alimentos y etiquetas de ingredientes no contemplado en las tablas

### **3.7 Plan piloto**

Para la realización de la prueba preliminar se selecciona al azar a 12 estudiantes del Colegio México, con edades entre 6 y 11 años. Luego a cada estudiante se le entrega un consentimiento informado junto con un cuestionario que incluye aspectos socioeconómicos, y sociodemográficos, alimentos que se consumen en el hogar y sobre preferencias del escolar hacia ciertos alimentos (anexo N°2). Una vez que el encargado del escolar ha firmado el consentimiento y completado el cuestionario, se procede a visitar la Escuela para realizar el análisis de aceptación.

La degustación se realiza en la biblioteca del Colegio México, donde cada escolar se evalúa individualmente. A cada panelista se le brinda una muestra de los distintos queques (control, modificado sin extracto, modificado con zanahoria y modificado con remolacha), en recipientes plásticos y codificados con un número de 3 dígitos seleccionados al azar, las muestras se brindan de una manera aleatoria. A cada escolar se le solicita indicar cuanto le agrada cada muestra, mediante el uso de una escala hedónica facial de 5 puntos (anexo N°2).

Esta prueba tiene como objetivo validar el cuestionario entregado a los padres y el instrumento de aceptabilidad y de ser necesario realizar las mejoras antes de la prueba definitiva.

### **3.8 Materiales y metodología para elaborar las meriendas**

A continuación, se presenta la metodología empleada para la realización de las meriendas, así como los materiales usados en su preparación.

#### **3.8.2 Localización**

La elaboración de las pruebas de los queques, sus modificaciones y producto final se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Hispanoamericana, ubicada en Aranjuez, San José.

Las degustaciones para conocer la aceptabilidad de los queques (control, modificado sin extractos y modificados con extracto de zanahoria o remolacha) se llevó a cabo con escolares de la Escuela México, ubicada en Aranjuez, San José.

#### **3.8.2 Materias primas**

La materia prima para la elaboración de los queques fue adquirida en diferentes supermercados y están integrados por los siguientes ingredientes

**Formulación del queque “control”:** Harina de trigo blanca enriquecida (marca Nacarina, país: Costa Rica), mantequilla (marca Dos Pinos, país: Costa Rica), azúcar refinada (marca Victoria, país: Costa Rica), huevos de gallina (marca Pipasa, país: Costa Rica), jugo de naranja 100% (marca Dos Pinos, país: Costa Rica) y polvo de hornear (marca Clabber Girl, país: Estados Unidos).

**Formulación del queque “Modificado”:** Harina de trigo blanca enriquecida (marca Nacarina, país: Costa Rica), harina de avena integral (marca Bob’s Red Mill, país: Estados

Unidos), huevos de gallina (marca: Pipasa, país: Costa Rica), azúcar refinada (marca: Victoria, país: Costa Rica), aceite vegetal de soya (marca: Clover, país: Costa Rica), linaza molida –fibra dietética- (marca: Sabemas, País: Costa Rica), puré de manzana sin azúcar añadida (marca: Musselman’s, país: Estados Unidos), jugo de naranja 100% (marca: Dos Pinos, país: Costa Rica) y polvo de hornear (marca: Clabber Girl, país: Estados Unidos).

Los extractos vegetales fueron elaborados previamente de la siguiente manera: con un rallador de alimentos, se ralló la zanahoria y la remolacha (por aparte), con el fin de obtener tanto el extracto como la fibra, para posteriormente ser agregados a la masa de la “receta modificada”

### **3.8.3 Especificaciones del equipo**

El equipo necesario para la elaboración de los queques es el siguiente:

- Batidora (marca: Kitchenaid, modelo: Professional 600).
- Horno de cocina de gas (marca: American Style)
- Balanza de alimentos (marca: Sartorius. Modelo: ENTRIS5201I-1S).

### **3.8.4 Descripción del proceso de elaboración de los queques**

Se elaboró un flujo del proceso el cual se presenta en la figura N°3. Las formulaciones tanto de la “receta control” como de la “modificada” se encuentra en el anexo N°3. Las etapas del proceso se describen a continuación:

Pesado: Se realizó el pesaje determinado para cada uno de los ingredientes en la balanza granataria. Cada uno de los ingredientes previamente pesado se mantuvo separado hasta su uso, siguiendo el orden establecido en la formulación del producto.

Mezclado: Se procedió a la mezcla de los ingredientes en la batidora Kitchenaid, de acuerdo con el orden y tiempos preestablecidos en la formulación de los diferentes queques.

Moldeado: Se colocó cada mezcla de queque en su respectivo molde para posteriormente ser introducidos en el horno. Lo anterior es realizado una vez finalizado el proceso de mezclado de cada una de las formulaciones.

Horneado: Los queques fueron introducidos en el horno de gas, a una temperatura de 350°C por un tiempo aproximado de 20 min cada uno.

Enfriamiento: Cada uno de los queques fueron extraídos del horno y colocados en una superficie ventilada para facilitar su enfriamiento hasta una temperatura aproximada de 30°C aproximadamente.

Pesaje: Una vez enfriado los queques, fueron pesados uno a uno en la balanza para alimentos marca Sartorius, para así conocer el rendimiento final de las mezclas. Además, se pesaron cada una de las muestras para su posterior degustación.

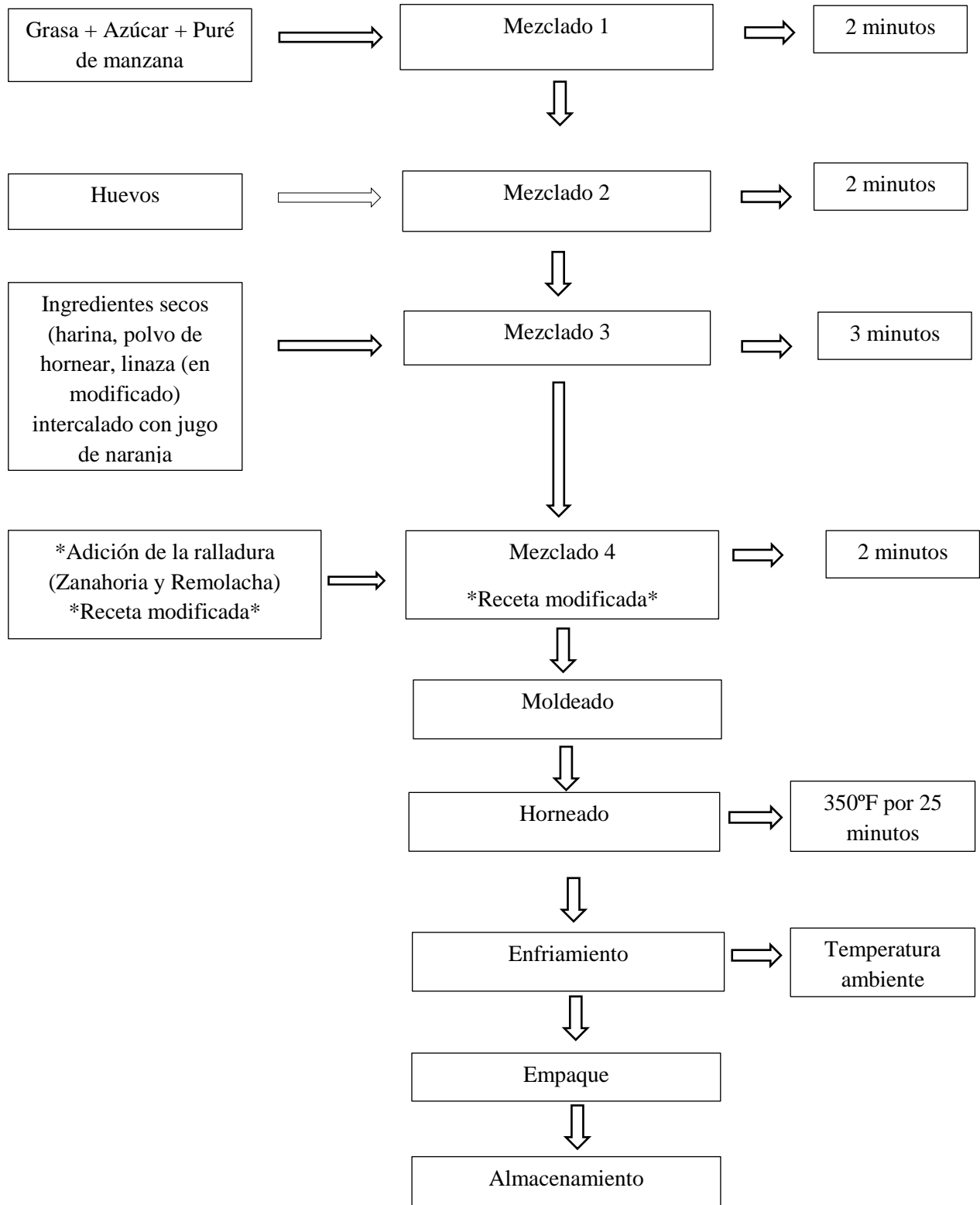


Figura N° 3. Diagrama de flujo del proceso para la elaboración de los queques (control y modificados)

### **3.9 Definición de las fórmulas de las meriendas**

Para la elaboración del producto final, se realizaron una serie de pruebas y modificaciones, explicadas a continuación:

#### **Prueba control**

*Ingredientes:* Harina de trigo blanca, azúcar, mantequilla, huevos, jugo de naranja, ralladura de naranja, polvo de hornear.

*Resultados:* se obtuvo una textura esponjosa y suave, con sabor agradable a mantequilla y naranja.

#### **Prueba modificada N°1**

*Modificaciones:* se sustituyó el 100 % de la harina de trigo por harina de avena integral, además, se disminuyó la cantidad de huevo y azúcar, se usó aceite vegetal de soya en lugar de la mantequilla. Adicionalmente se agregó linaza molida para aumentar el contenido de fibra.

*Resultados:* la textura resultó menos esponjosa, la masa luego de horneado era seca, se partía y desmoronaba fácilmente. Tenía un sabor ligero a naranja y el color resultó más oscuro que el del control.

#### **Prueba modificada N°2**

*Modificaciones:* para mejorar la textura se decidió trabajar con 50% de harina de trigo blanca más 50% de harina de trigo integral. Se mantuvo la misma cantidad de huevo que en

la receta original. Además, se agregaron los extractos en las siguientes proporciones: 15 mL de extracto de remolacha (1,3%) y 17 mL de extracto de zanahoria (4,5%) cada uno en 375g de mezcla de queque. Dado que el extracto es acuoso fue necesario disminuir el contenido de jugo de naranja presente en la receta original.

*Resultados:* se obtuvo un queque más compacto, menos esponjoso que el “control”. Los extractos si cambiaron el color de los queques, sin embargo, no eran muy llamativos. El sabor no se modificó al agregar los extractos, se mantuvo el ligero sabor a naranja.

### **Prueba modificada N°3**

*Modificaciones:* para lograr un color más atractivo se aumentaron los porcentajes de extractos. Se elaboró una masa de 1000g de la receta modificada, la cual se dividió en 5 porciones de 200g distribuidas de la siguiente manera: a) sin colorante, b) con 6 g de extracto de remolacha (3%), c) con 9g de extracto de remolacha (4,5%), d) con 20g de extracto de zanahoria (10%), e) con 30g de extracto de zanahoria (10%). Todos los demás ingredientes se mantuvieron igual que en la prueba modificada N° 3.

*Resultados:* en esta prueba se obtuvo como resultado un color más llamativo en los queques con mayor porcentaje de cada uno de los extractos. La textura de los queques d) y e) resultó ser más pastosa al compararlos con los demás queques, debido a que el contenido de humedad era mayor. El aumento en la concentración de extractos no modificó el sabor en comparación con el queque sin colorante.

#### **Prueba modificada N°4**

*Modificaciones:* para tener un mayor provecho de la fibra de la remolacha y la zanahoria, se decidió agregar los vegetales rallados finamente, en lugar de solo el extracto líquido con pigmentos. Se elaboró 500 g de masa, la cual se dividió en 2 porciones. A una porción se le agregó la ralladura y el extracto de remolacha y a la otra la ralladura y el extracto de zanahoria, esta vez con un porcentaje del 15%. Se usó las mismas proporciones de extracto y ralladura en cada masa.

*Resultados:* la textura fue muy pastosa, por lo que se requiere ajustar la cantidad de agua (jugo de naranja). El sabor se modificó levemente por los extractos y la ralladura, y el color fue mucho más llamativo que en las pruebas anteriores.

**Observaciones para el producto final:** Disminuir el contenido de jugo de naranja para evitar la textura pastosa, agregar esencia de naranja para mejorar el sabor a naranja, dado que se va a reducir el contenido de jugo. Mantener la cantidad de extracto y ralladura de la prueba modificada N°4.

*Modificación en grasa:* para que el queque modificado esté acorde con el reglamento de sodas escolares, se sustituyó la mitad del peso del aceite por “Applesauce” o puré de manzana, y se redujo la cantidad de huevo.

#### **3.9.1 Rendimiento de cocción del queque**

Para calcular el porcentaje de rendimiento de horneado de los queques se aplica la siguiente fórmula:  $(\text{masa del queque horneado} / \text{masa del queque crudo}) * 100$ . Dicha fórmula se aplica

para determinar la cantidad de porciones y de nutrientes por cada queque luego de la cocción.

Además, se calcula que se obtienen aproximadamente 7 porciones de 56g de cada uno de los queques. El tamaño de porción se estableció de acuerdo con las Lista de intercambio de ADA (2008).

En la Tabla N°9 se aprecian los pesos y sus respectivos porcentajes de rendimiento de cada uno de los queques:

*Tabla N° 9*

*Porcentaje de rendimiento de cocción de los diferentes queques.*

<b>Tipo de queque</b>	<b>Masa antes de horneado (g)</b>	<b>Masa después de horneado (g)</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>Control</b>	480	430	90%
<b>Modificado sin extracto</b>	480	430	90%
<b>Modificado con extractos</b>	480	440	92%

Fuente: Elaboración propia (2017).

### **3.10 Análisis sensorial**

Para la realización del panel de evaluación sensorial, se selecciona la biblioteca de la Escuela México, la cual es iluminada, libre de distracciones y de olores. En dicha área se selecciona una mesa en la que estará el panelista (escolar) y el investigador para realizar la evaluación de la aceptabilidad de los diferentes queques.

Se hace el ingreso de los escolares uno a uno, esto para evitar opiniones influenciadas por los demás participantes y tener así una mayor validez de la prueba. Luego, se evalúa la aceptación con una escala hedónica facial de 5 puntos, donde cada escolar deberá señalar con su dedo el nivel de agrado hacia cada muestra. Cada muestra de los queques se encuentra dentro de un recipiente plástico rotulados con un código de 3 dígitos al azar, dichas muestras son brindadas por el investigador en una forma aleatoria, se procura que cada orden sea servido la misma cantidad de veces.

### **3.11 Análisis de composición nutricional y descriptores**

La composición nutricional de la merienda control y las modificadas se calcula de acuerdo con los valores de macronutrientes, fibra y energía extraídos de la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica (INCAP, 2012), otros valores fueron obtenidos de la etiqueta de información nutricional del producto (jugo de naranja 100% Dos Pinos, harina de avena integral y el puré de manzana).

Los descriptores nutricionales se definieron de acuerdo con el reglamento de sodas escolares y las Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables, revisadas por la FAO en el año 2004, donde se especifica las declaraciones de propiedades relativas al contenido de nutrientes, en cuanto a la cantidad de azúcar, grasas y proporción de fibra (fuente de fibra). Además, el Reglamento Europeo relativo a las declaraciones nutricionales, también brinda información de los gramos de fibra para que un producto sea fuente de esta.

### **3.12 Análisis estadísticos**

Para conocer el consumo de alimentos relevantes para la investigación en los hogares de los de la población en estudio, así como las preferencias o gustos de los escolares hacia ciertos alimentos, se realiza una frecuencia de consumo de los hogares y una tabla de las preferencias alimentarias por medio Excel, para determinar los porcentajes respectivos.

Para evaluar si hay diferencias significativas en la aceptación de los diferentes queques se realiza un análisis de varianza (ANOVA). Para comprobar cuales queques tienen diferencias significativas, se realizó prueba de HSD Tukey (ver anexo 7) y para analizar el efecto de las variables sociodemográficas sobre la aceptación se realizan análisis de varianza, Todos los análisis de varianza y la prueba de Tukey se realizan con el programa estadístico R.

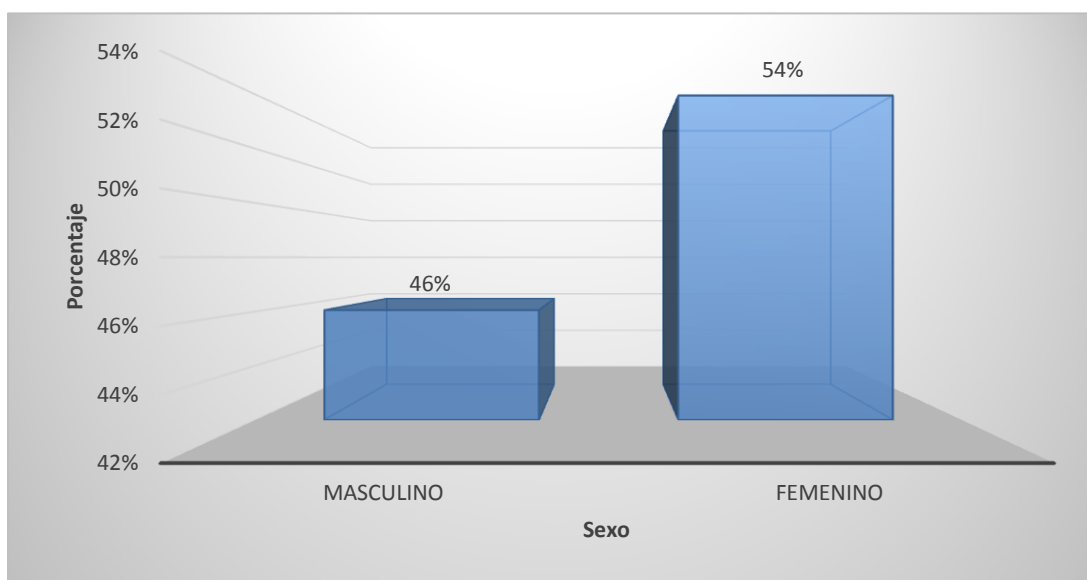
## **CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## 5.1 Características sociodemográficas y socioeconómicas

A continuación, se presentan los resultados de las principales características sociodemográficas de la población en estudio

### 5.1.1 Sexo

En la Figura N°4 se observa el porcentaje de los escolares participantes en la investigación según sexo.

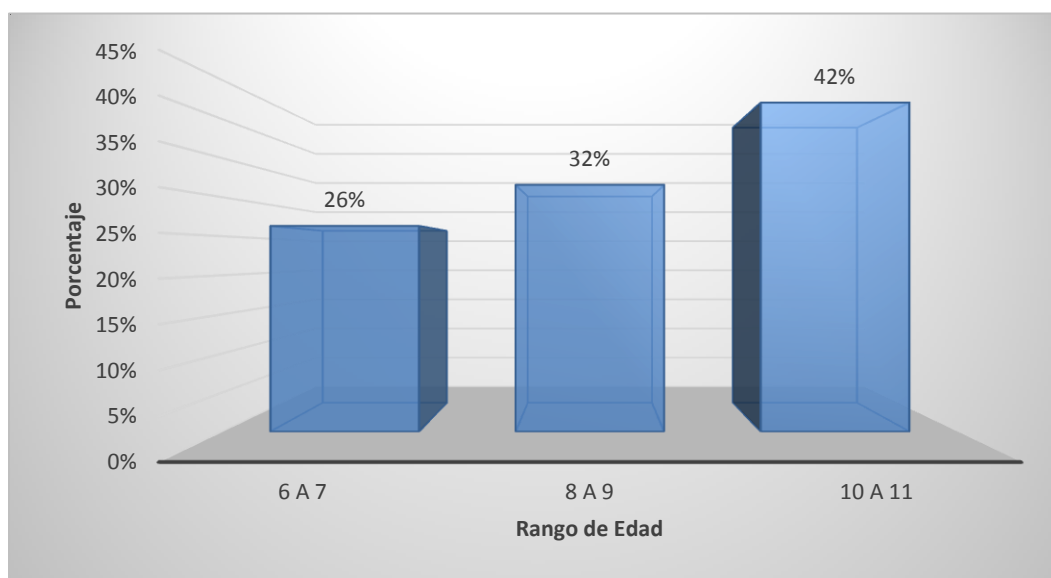


*Figura N° 4.* Distribución según sexo de los escolares participantes con edades de 6 a 11 años provenientes de la Escuela México, 2017. **Fuente:** Elaboración propia, 2017.

Se puede apreciar que de un total de 76 escolares 35 de ellos son hombres y 41 son mujeres, lo que corresponde a un 46% y 54% respectivamente.

### 5.1.2 Edad de los escolares

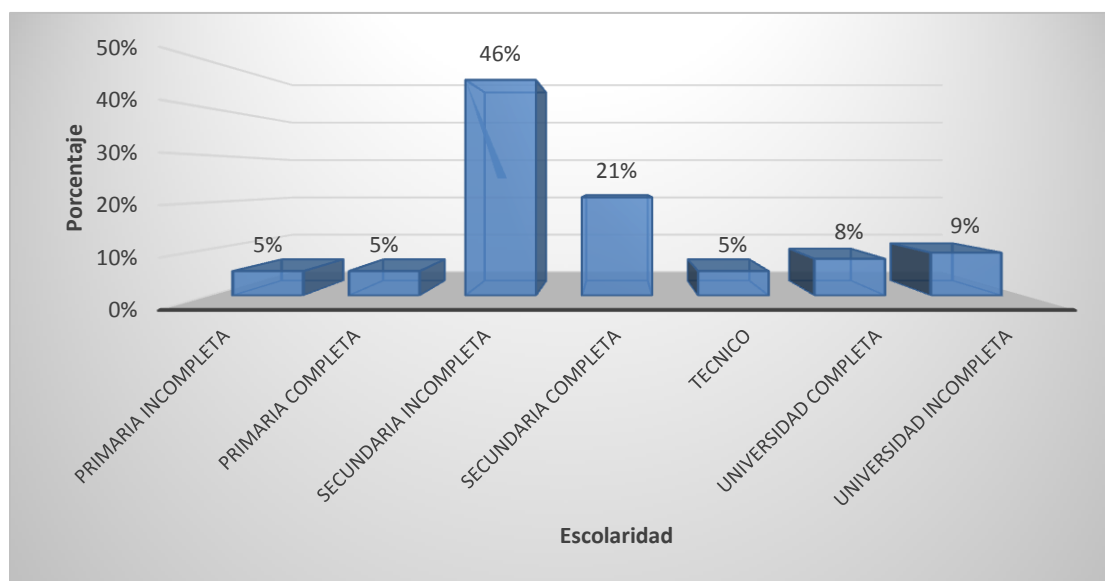
De acuerdo con la figura N°5 de los 76 niños participantes en el estudio, un 26% tienen entre 6 y 7 años, un 32% entre 8 y 9 años, mientras que la mayor cantidad, un 42%, son escolares entre 10 y 11 años.



*Figura N° 5.* Rango de edad de los escolares participantes de la Escuela México, 2017.  
**Fuente:** Elaboración propia, 2017.

### 5.1.3 Nivel educativo del encargado

En la figura N°6 se presenta el grado educativo de los encargados de los escolares de la Escuela México que participaron en este estudio.

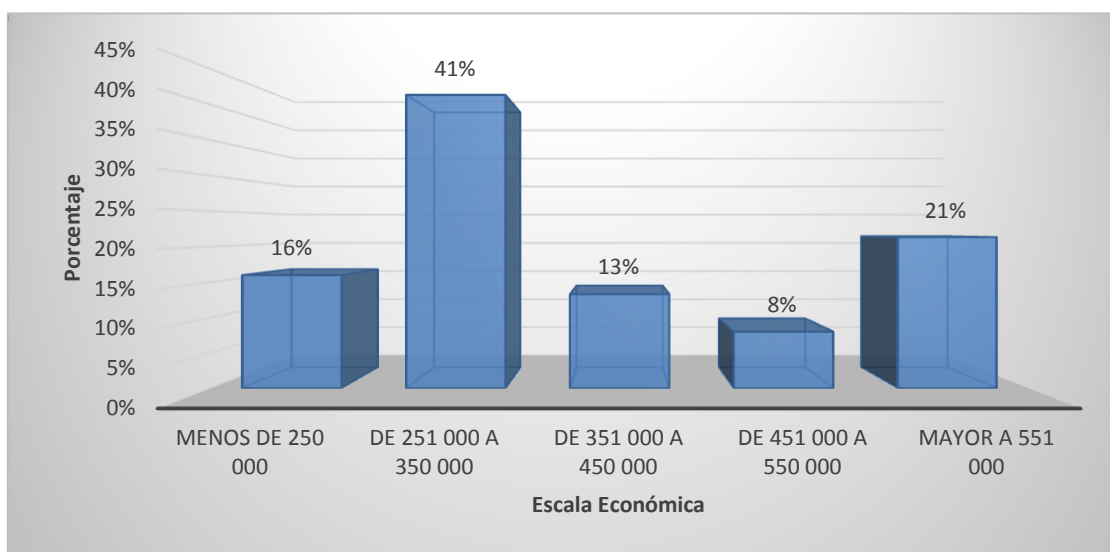


*Figura N° 6.* Nivel educativo del encargado de los escolares participantes de la Escuela México, 2017. **Fuente:** Elaboración propia, 2017.

Se puede observar que un 46% de los encargados de los escolares participantes tienen como nivel educativo la secundaria incompleta, seguido de un 21% que tiene secundaria completa. Solamente una minoría tiene educación universitaria, un 8% tienen universidad incompleta, y el 9% universidad completa. Por último, en menor cantidad un 5% poseen primaria completa, primaria incompleta o grado técnico.

### 5.1.4 Nivel de ingresos en el hogar

En la figura N°7 se aprecia el porcentaje del rango de ingreso en los hogares de los escolares participantes.



*Figura N° 7.* Rango del nivel de ingreso en el hogar de los escolares participantes de la Escuela México, 2017. Fuente: Elaboración propia, 2017.

En cuanto al nivel de ingresos en los hogares de los escolares, en un 41% de los hogares el rango de ingresos es de 251.000 a 350.000 colones, un 13% tiene ingresos de 351.000 a 450.000 colones, el 8% tiene un ingreso de 451.000 a 550.000 colones. y un 21% tiene ingresos mayores a 551.000 colones.

## 5.2 Frecuencia de consumo de alimentos en el hogar y preferencias alimentarias

En la tabla N°10 se presenta la frecuencia de consumo de alimentos que son fuente de fibra y las contrapartes bajas en fibra de algunos de estos alimentos, en los hogares de los escolares.

*Tabla N° 10*

*Frecuencia de consumo de los alimentos relevante para la investigación comprados en el*

Alimentos	Casi Nunca		A veces		Casi siempre	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Pan blanco	2	3%	15	20%	59	77%
Pan integral, Galletas integrales	40	53%	29	38%	7	9%
Repostería (queques, pan dulce, budín, tamal asado o de maicena)	9	12%	50	66%	17	22%
Cereales refinados como avena, arroz blanco, cereales de desayuno azucarados (ej. Zucaritas)	5	7%	17	22%	54	71%
Cereales de grano entero como arroz integral, avena integral, pastas integrales, harina de maíz (masa)	32	42%	23	30%	21	28%
Frutas (papaya, piña, naranja, manzana, entre otras)	3	4%	25	33%	48	63%
Vegetales (zanahoria, brócoli, vainicas, remolacha, zuquini, entre otros)	4	5%	27	36%	45	59%

*hogar de los escolares participantes de la Escuela México, durante el año 2017.*

*Fuente: Elaboración propia, 2007.*

Como se aprecia en la tabla N°10 un 77% tiene disponible pan blanco “casi siempre”, lo contrario sucede con el pan y galletas integrales donde en la mayoría de los hogares con un 53% “casi nunca” los compran. En cuanto a repostería dulce o salada, un 66% de los hogares la tienen disponible “a veces”, un 22% “casi siempre” y la minoría con un 12% “casi nunca”. Al comparar los cereales refinados con los cereales de grano entero o complejos se puede apreciar que un 71% de los hogares “casi siempre” tienen compran cereales refinados, mientras que solo un 7% “casi nunca”, lo contrario sucede con los cereales de grano entero donde solo un 28% “casi siempre” lo consumen y un 42% de los hogares “casi nunca” lo consumen. El consumo de frutas y vegetales es muy similar, se puede observar que en la mayoría de los hogares hay un alto consumo de frutas y vegetales, respectivamente, donde 63% y un 59% respectivamente “casi siempre los consumen” y en contra posición un 4% “casi nunca” consume frutas y un 5% “casi nunca” consume los vegetales.

### 5.3 Preferencias alimentarias de los escolares

En la tabla N°11 se presentan el nivel de agrado de los escolares participantes hacia una serie de alimentos de interés para la investigación.

*Tabla N° 11*

*Nivel de agrado de alimentos de interés para la investigación de los escolares de la Escuela México, durante el 2017.*

Alimentos	Le disgusta mucho		Le disgusta		Le gusta		Le gusta mucho	
	Relativo	%	Relativo	%	Relativo	%	Relativo	%
Frutas (papaya, mango, sandía, banano, manzana, entre otras)	0	0%	1	1%	27	36%	48	63%
Vegetales (zanahoria, espinaca, remolacha, pepino, brócoli, entre otros)	2	3%	15	20%	45	59%	14	18%
Comida rápida (hamburguesas, pizza, perros calientes, papas fritas)	0	0%	0	0%	21	28%	55	72%
Cereales de desayuno azucarados (ej. zucarcitas)	1	1%	4	5%	29	38%	42	56%
Pan blanco	2	3%	4	5%	26	34%	44	58%
Repostería (donas, queques, brownies, pan dulce, galletas)	0		3	4%	21	28%	52	68%
Galletas integrales, Pan integral	13	17%	26	34%	30	40%	7	9%
Avena integral	19	25%	27	35%	25	33%	5	7%

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

En la tabla N°11 se puede observar que la mayoría de los estudiantes tienen predilección por los alimentos altos en azúcar y elaborados con harinas refinadas. En cuanto al pan

blanco, a un 58% “les gusta mucho”, seguido de un 34% a los que “les gusta” y solo a un 8% les disgusta; en lo que respecta a la repostería a la mayoría con un 68% “le gusta mucho”, a un 28% “le gusta” y solo al 3% restante “no le gusta”; el agrado hacia los cereales azucarados también es importante, ya que a un 56% y un 38 correspondientemente, % “les gusta mucho” y “les gusta”,.

El agrado por los alimentos integrales es contrario al de los alimentos refinados, según lo descrito en el párrafo anterior, donde: solo a un 9% “le gusta mucho” el pan y las galletas integrales, mientras a un 40% “le gusta”, y al 35% “le disgusta” este tipo de productos. En cuanto a la preferencia por la avena integral solo a un 7% “le gusta mucho”, a un 33% “le gusta”, mientras que a un 35% y a un 25% “le disgusta” y “le disgusta mucho” respectivamente.

Los escolares presentan un mayor agrado hacia las frutas en comparación con los vegetales, a un 63% “le gustan mucho” las frutas y solo al 1% “le disgustan”. Mientras que solo a un 18% “le gusta mucho” los vegetales, a un 59% “le gusta” y a un 20% “le disgusta”.

En lo que respecta al consumo de comida rápida, a la gran mayoría, un 72% “le gusta mucho” y a ninguno le disgusta.

#### **5.4 Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) de la receta “control” y la receta modificada en fibra, grasa y azúcar**

La composición nutricional de los ingredientes usados en el queque “control” y el “modificado”, al que se le agregó harina de avena y linaza como fuentes de fibra, y se le redujo el contenido de grasa y azúcar, se muestra en las tablas N°12 y N°13, respectivamente. La mayoría de los valores de macronutrientes, fibra y energía presentes

son extraídos de la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica (INCAP, 2012), otros valores fueron obtenidos de la etiqueta de información nutricional del producto.

En la tabla N°12 se observa el valor nutricional de la receta “control” en 100 gramos de la receta:

*Tabla N° 12*

*Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) de la receta “control” en 100g*

<b>Ingrediente</b>	<b>Masa (g)</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Grasa (g)</b>	<b>Carbohidratos (g)</b>	<b>Fibra (g)</b>
Harina de trigo blanca	25	91	2,6	0,3	19,1	0,70
Azúcar	20	76,8	0	0	19,8	0
Mantequilla	22	157,7	0,2	17,8	0,0	0
Huevo	21	30,9	2,6	2,1	0,2	0
Jugo de naranja*	11	4,6	0,0	0	1,1	0,07
Polvo hornear	1	0	0	0	0	0
<b>Total/100g</b>	<b>100</b>	<b>361,0</b>	<b>5,5</b>	<b>20,2</b>	<b>40,2 g</b>	<b>0,8</b>
<b>Total/ 100g producto terminado</b>	<b>100</b>	<b>401,1</b>	<b>6,1</b>	<b>22,4</b>	<b>44,6</b>	<b>0,9</b>

*Fuente: INCAP, 2012.*

El valor nutricional de la receta modificada sin extractos a partir de la receta control se observa en la tabla N°13:

*Tabla N° 13*

*Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) en 100g de la receta modificada en fibra, grasa y azúcar*

<b>Ingrediente</b>	<b>Masa (g)</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Grasa (g)</b>	<b>Carbohidratos (g)</b>	<b>Azúcar agregada (g)</b>	<b>Fibra (g)</b>
Harina de trigo blanca	15,5	56,5	1,6	0,2	12		0,4
Harina de avena integral (*)	15,1	60,5	2,6	1,1	9,8		1,5
Azúcar	16,0	61,4	0	0	15,9	16	-
Aceite	6,7	59,2	0	6,7	0		-
Huevo	21,0	30,9	2,6	2,1	0,2		-
Linaza molida	3,0	13,5	0,6	1,2	0,9		0,8
Puré de manzana	6,7	2,8	0	0	0,6		0,1
Jugo de naranja (**)	15,0	6,2	0,1	0	1,5		0,2
Polvo de hornear	1	0	0	0	0		0
<b>Total, receta modificada /100g</b>	<b>100</b>	<b>291,0</b>	<b>7,5</b>	<b>11,3</b>	<b>40,8</b>	<b>16</b>	<b>3,1</b>
<b>Total/100g producto terminado</b>	<b>100</b>	<b>323,4</b>	<b>8,4</b>	<b>12,6</b>	<b>45,3</b>	<b>17,8</b>	<b>3,4</b>

*Fuente: INCAP, 2012; Goyal et al., 2014; Ganorkar y Jain, 2013.*

(\*) La composición nutricional de la harina de avena integral se obtuvo de la etiqueta nutricional del producto (ver anexo N°4) (\*\*) La composición nutricional del jugo de naranja usado tanto en la receta control como en la modificada, se obtuvo de la información nutricional presente en el jugo de naranja 100% de la marca Dos Pinos (ver anexo N°5).

En la tabla N°14 se puede observar la composición nutricional de los queques “modificados” adicionados con extractos de remolacha o de zanahoria:

*Tabla N° 14*

*Composición nutricional (macronutrientes, energía y fibra) en 100g de la receta modificada en fibra, grasa y azúcar con adición de extracto de remolacha o zanahoria*

<b>Ingrediente</b>	<b>Masa (g)</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Grasa (g)</b>	<b>Carbohidratos (g)</b>	<b>Azúcar agregada (g)</b>	<b>Fibra (g)</b>
Harina de trigo blanca	15,5	56,5	1,6	0,2	12		0,4
Harina de avena integral (*)	15,1	60,5	2,6	1,1	9,8		1,5
Azúcar	16	61,4	0	0	15,9	16	0
Aceite	6,7	59,2	0	6,7	0		0
Huevo	21	30,9	2,6	2,1	0,2		0
Linaza molida	3	13,5	0,6	1,2	0,9		0,8
Puré de manzana	6,7	2,8	0	0	0,6		0,1
Zanahoria	15	6,2	0,1	0,0	1,4		0,4
Remolacha	15	6,4	0,2	0,0	1,4		0,4
<b>Total receta modificada con remolacha /100g</b>	<b>100</b>	<b>291,2</b>	<b>7,7</b>	<b>11,3</b>	<b>40,7</b>	<b>16</b>	<b>3,3</b>
<b>Total/100g producto terminado</b>	<b>100</b>	<b>316,6</b>	<b>8,4</b>	<b>12,3</b>	<b>44,3</b>	<b>17,8</b>	<b>3,6</b>
<b>Total, receta modificada con zanahoria/100g</b>	<b>100</b>	<b>290,9</b>	<b>7,6</b>	<b>11,3</b>	<b>40,7</b>	<b>16</b>	<b>3,3</b>
<b>Total/100g producto terminado</b>	<b>100</b>	<b>316,2</b>	<b>8,3</b>	<b>12,3</b>	<b>44,3</b>	<b>17,8</b>	<b>3,6</b>

*Fuente: INCAP, 2012; Goyal et al., 2014; Ganorkar y Jain, 2013.*

La comparación del valor nutricional (energía, macronutrientes y fibra) de los tres queques modificados (modificados sin extractos, modificado con extracto de remolacha y modificado con extracto de zanahoria) con respecto al control, se muestra en la tabla N°15.

*Tabla N° 15*

Comparación del valor nutricional entre el queque control y los diferentes queques modificados y su diferencia porcentual en 100g del producto.

<b>Energía y nutrientes</b>	<b>Queque control</b>	<b>Queque modificado</b>	<b>Diferencia control-modificado <sup>a</sup></b>	<b>Modificado con zanahoria</b>	<b>Diferencia control-modificado con zanahoria <sup>a</sup></b>	<b>Modificado con remolacha</b>	<b>Diferencia control-modificado con remolacha <sup>a</sup></b>
Energía	401,1	323,4	-19,4%	316,2	-21,2%	316,6	-21,1%
Proteína	6,1	8,4	+27,4%	8,3	+26,5%	8,4	+27,4%
Grasas	22,4	12,6	-43,8%	12,3	-45,1%	12,3	-45,1%
Carbohidratos	44,6	45,3	+1,5%	44,3	-1%	44,3	-1%
Azúcar añadida	20	16	-20%	16	-20%	16	-20%
Fibra	0,9	3,4	+73,5%	3,6	+75%	3,6	+75%

<sup>a</sup> (Diferencia/ cantidad nutriente control) \*100

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

Se observa al comparar el queque modificado sin extractos, con el control que hay una disminución de 78 kcal por cada 100g, lo que corresponde a una reducción de un 19,4%, así como un aumento de proteína del 27,4%, una disminución en la grasa total de un 45,1%, y un aumento del 73,5% en fibra.

Al comparar el queque control con el modificado con extracto de zanahoria se observa que hay una disminución de 85 kcal por cada 100g, es decir, una reducción de 21,2%, así como un aumento de 26,5% en la cantidad de proteína, una disminución de grasa total de 45,1% y un aumento de 75% de fibra.

Los cambios entre el queque control y el modificado con extracto de remolacha son similares al anterior, ya que se observa una diferencia de 85 kcal lo que corresponde a 21,1%, además, un aumento de 27,4% de proteína, una disminución de 45,1% y un aumento de 75% de fibra.

## 5.5 Grado de aceptabilidad de los diferentes queques

En la tabla N° 16 se muestran resultados del análisis de varianza para evaluar el efecto de la modificación en la formulación de los queques sobre la aceptabilidad de los escolares hacia dichos productos.

*Tabla N° 16*

*Comparación de medias y significancia de la aceptabilidad de diferentes queques evaluados por los escolares de la Escuela México, 2017.*

<b>Tipo de queque</b>	<b>Media ± Desviación estándar</b>	<b>Probabilidad</b>
Control	4, 8 <sup>a</sup> ± 0,5	1.77 × 10 <sup>-11</sup>
Modificado sin extractos	4,2 <sup>b</sup> ± 0,8	
Modificado con zanahoria	4,1 <sup>bc</sup> ± 0,9	
Modificado con remolacha	3,8 <sup>c</sup> ± 1,1	

Letras diferentes en la misma columna implican diferencia estadísticamente significativa.

*Fuente: Elaboración propia, 2017.*

En la tabla N°16 se puede apreciar que existe diferencia significativa entre la aceptación de los queques por parte de los escolares, ( $p < 0,05$ ), ver análisis de varianza en el anexo N°6, lo que demuestra que las modificaciones realizadas influyen en el agrado. A partir de los valores promedio de aceptación y de una prueba de comparación de medias de Tukey (ver anexo #) se establece que el queque control es el preferido por los escolares, debido a que su media es la más cercana a 5 puntos (puntaje máximo), seguido del modificado sin extractos y el modificado con zanahoria, lo cuales estadísticamente tienen la misma aceptación. Por último, se observa que el queque modificado con remolacha fue el menos gustado por los escolares, pues tiene el puntaje más bajo de aceptación, y les agrada

significativamente menos que el control y el queque modificado sin extractos. De acuerdo con la desviación estándar (DS), se puede observar que es menor en el queque control, lo que demuestra poca variabilidad en los resultados de las medidas.

Adicionalmente se realizaron análisis de varianza para establecer el efecto de las variables sociodemográficas sobre la aceptación de los diferentes tipos de queque, los resultados se observan en el anexo N°7. La probabilidad asociada a los efectos de la edad y género de los escolares, nivel académico de los encargados y nivel de ingresos en los hogares sobre la aceptación es mayor a 0,05, por lo tanto, se observó que las variables sociodemográficas estudiadas no tienen efecto significativo sobre la diferencia en la aceptación de los queques por parte de los escolares de la Escuela México.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

## 5.1 Datos sociodemográficos

Las características socio demográficas brindan a los países o a las personas que realizan una investigación información sobre aspectos relevantes de la sociedad y los hogares, con el fin de dar a conocer la realidad nacional tanto en el aspecto demográfico, social y económico de la población de interés, lo que es necesario para brindar conocimiento para el diseño, ejecución y elaboración de políticas públicas o privadas (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2011).

En esta investigación se decide conocer aspectos como edad y sexo de los escolares, nivel educativo del encargado y el nivel de ingresos en el hogar, además, los gustos de los escolares hacia ciertos alimentos y la aceptabilidad hacia las meriendas saludables elaboradas para este estudio.

En lo referente al sexo de los participantes en el estudio se puede observar en la figura N°4 que 54% son mujeres y un 46% hombres y de acuerdo con la figura N°5, en edad hay un predominio de escolares de 10 a 11 años (42%). En algunos estudios se ha encontrado relación entre género o edad con la aceptación de los alimentos, De acuerdo con un estudio donde se estudió el impacto del sexo y la edad sobre la aceptabilidad de productos lácteos con diferentes contenidos de azúcar y grasa, se concluyó que los niños prefieren alimentos con mayores concentraciones de azúcar, disminuye este gusto en la edad adulta y se menciona que en la adolescencia los hombres tienen una preferencia significativa por los productos más dulces (Monneuse et al., 1991, citado por Gomes, Sanches, Dos Santos, Manhani y Novello, 2014). Contrario a esto, Gomes et al., (2014), en su estudio de la

aceptabilidad de un queque de zanahoria adicionado con diferentes porcentajes de fibra de lino, no encontró relación entre el género de los niños y la aceptabilidad hacia los queques.

De acuerdo con la figura N°6, el nivel educativo predominante en los padres de los escolares participantes es secundaria incompleta (46%) seguido de secundaria completa (21%) y solo un 8% cuenta con Universidad completa. De acuerdo con los resultados los brindados por INEC (2011) en la zona de San José Central un 33,4% de la población cuenta con secundaria incompleta o completa, seguido de un 31,7% que cuenta con estudios superiores.

Según González et al (2011), los hábitos alimenticios creados por niños y niñas dependen en gran medida del nivel educativo de los padres o encargados de ellos, además menciona que existe una relación significativa entre un bajo nivel cultural (que está muy relacionado con el nivel de escolaridad) de los padres con el estado nutricional inadecuado en los niños.

Corella y Ordovás, (2015), señalan que a medida que aumenta el nivel educativo de los padres estos estarán más capacitados para elegir las opciones de alimentos más saludables. Además, menciona que el nivel de educación tiene mayor peso en la elección de una dieta más saludable en comparación con el nivel de ingresos en el hogar, ya que el hecho de poseer un mayor nivel de ingreso no está asociado con una mayor educación sanitaria, por lo tanto, no ejercerá una influencia tan marcada en los cuidados en la salud.

El comportamiento que adquieren los niños hacia los alimentos también se debe a una serie de factores tanto sociales como culturales dentro del hogar como puede ser: la disponibilidad de alimentos, ingreso económico, simbolismos afectivos y tradiciones en el hogar (Sánchez, Reyes y González, 2014; García, Pardío, Arroyo y Fernández, 2008).

De los determinantes anteriores en la elección de alimentos en los hogares, el nivel de ingresos en los hogares tiene un papel fundamental, este se define como la sumatoria de las entradas regulares de dinero que adquieren los integrantes del hogar a partir de diferentes fuentes como lo son por ejemplo el trabajo o rentas de propiedades (INEC, 2015).

En la figura N°7 se observa que en la mayoría de los hogares (57%) de los escolares participantes hay un rango de ingresos entre 250.000 a 350.000 colones y solo un 21% cuentan con un ingreso mayor 551.000 colones. De acuerdo con lo anterior, la mayoría de los hogares tienen un ingreso bajo, lo que podría tener un impacto en la compra de alimentos y por ende en las dietas poco saludables de los escolares, ya que diversos estudios donde se ha analizado la relación que existe entre el nivel de ingresos con el consumo de alimentos, llegan a la conclusión de que a mayor nivel socioeconómico las dietas tienden a ser más saludables, y también se presentan hábitos saludables como aumento en la actividad física y menor consumo de tabaco (Corella y Ordovás, 2015). Caso contrario ocurre con las familias de más escasos recursos, las cuales optan por opciones de alimentación más “baratas” estas son generalmente las menos saludables (Vera y Hernández, 2013).

En un estudio realizado con niños entre 2 y 9 años en países de Europa, a pesar de que existen diferencias específicas entre los patrones de consumo de los diferentes países, se concluyó que a menor nivel socioeconómico de los padres el consumo de alimentos procesados era mayor, lo que significa que existe un mayor riesgo de alimentación poco saludable (Fernández-Álvira, et al., 2014).

Corella y Ordovás (2015), mencionan que el costo de la comida es uno de los factores que más influyen en que las personas de menor nivel económico consuman alimentos menos

saludables, como lo son embutidos, bebidas azucaradas y cereales refinados, mientras que las familias con un mayor ingreso económico tienden a consumir una dieta más saludable, catalogando como dieta saludable aquellas no hipercalóricas, equilibradas y variadas; dietas ricas en verduras, frutas y cereales integrales; con buena cantidad de legumbres, frutos secos, pescado y carnes blancas; bajas en grasas saturadas, embutidos, azúcares refinados, repostería y snacks.

## **5.2 Frecuencia de alimentos disponibles en el hogar y preferencia de los escolares**

De acuerdo con Corella y Ordovás (2015), el nivel socioeconómico influye en la selección de alimentos, lo cual se puede comparar con los resultados obtenidos en la frecuencia de la disponibilidad de alimentos en los hogares (tabla N°10), donde los alimentos como pan blanco, repostería y cereales refinados se encuentran disponibles con mayor frecuencia. Caso contrario ocurre con los alimentos considerados más saludables como el pan y galletas integrales y los cereales de grano entero, los cuales en un mayor porcentaje “casi nunca” están disponibles.

Existen dos tipos de carbohidratos, los refinados y los complejos o integrales, estos proporcionan la principal fuente de energía en los individuos. Actualmente debido al aumento de alimentos industrializados o procesados se ha cambiado considerablemente la ingesta de carbohidratos ricos en fibra dietética (cereales integrales, vegetales, leguminosas y frutas) por carbohidratos refinados, lo cual queda en evidencia en la tabla N°10 donde en la mayoría de los hogares “casi siempre” consumen pan blanco (77%) y cereales refinados (71%), además, un 66% menciona que “a veces” consumen repostería. El consumo cada vez mayor de carbohidratos refinados (dulces, repostería, galletas dulces, helados, pan

blanco y bebidas azucaradas) junto con cambios en el estilo de vida de muchos niños (mayor sedentarismo) tiene una estrecha relación con el desarrollo de enfermedades no transmisibles como: enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes sobre todo en países industrializados (Blanco, 2002; Castañeda, Ortiz, Robles y Molina, 2016).

Un aspecto positivo de recalcar de la frecuencia de disponibilidad de determinados alimentos en el hogar es que a pesar de que el nivel de ingreso en la mayoría de los hogares no es tan alto, existe un consumo elevado de frutas y vegetales donde un 63% y un 59%, respectivamente, casi siempre los compran, Según los resultados de un estudio realizado por el Programa Integral de Mercadeo Agropecuario (PIMA), en Costa Rica se dio un aumento en el consumo de frutas y hortalizas desde el año 2000 al 2015, dicho aumento se atribuyó a una mayor educación de los niños, jóvenes y hogares en general (PIMA, 2016).

En un estudio donde se evaluó las razones de consumo de frutas y vegetales en escolares de zonas urbanas, se determinó que los escolares tienen una mayor preferencia por las frutas que por los vegetales, especialmente por el sabor. Además, menciona que los escolares reconocen que las frutas y vegetales son importantes para una buena salud por el aporte de vitaminas y minerales, sin embargo, reconocen que no los consumen a diario, porque prefieren la “comida chatarra”. Un punto importante que rescatar es que la mayoría de los estudiantes dicen que el lugar donde acostumbran a comer frutas y vegetales es la casa, seguido de la escuela, no obstante, su bajo consumo se puede deber a la baja disponibilidad en los hogares, sodas y comedores, sin dejar atrás los hábitos alimenticios adoptados en el hogar y la falta de educación nutricional (Ureña, 2009).

En general, Costa Rica al ser un país agrícola y producir el 100% del abastecimiento de frutas y vegetales de la población, si tiene un impacto en que el precio final sea más barato, sin embargo, se debe tomar en cuenta que no hay una relación directa entre ser un país agrícola con el mayor consumo de frutas y vegetales, dado que, en Costa Rica a pesar de tener una buena disponibilidad, la frecuencia de consumo no es adecuada. Además, intervienen otros factores como lo es el nivel de ingreso en los hogares y la educación nutricional (Porras, Castro, Valverde, 2014).

En cuanto a la preferencia de los escolares participantes (ver tabla N°11) el consumo de pan blanco es de mayor agrado que el consumo de pan integral, dicho comportamiento también se ha observado en estudios a nivel internacional. En un estudio con 1005 estudiantes de primaria en España el 32,3% de los estudiantes indicó consumir diariamente pan blanco, mientras que solo el 8,9% indicó consumir pan integral a diario, contra un 71,9% que indicó que rara vez consume pan integral (Palenzuela, Pérez, Pérula de Torres, Fernández y Maldonado, 2014). Mientras que en un estudio en México en el que encuestaron a 1456 escolares, para determinar algunos datos, entre ellos, la preferencia hacia una lista de alimentos un 57 % de los niños indican que les gusta mucho el pan blanco, versus un 43,9% que indica gustarle mucho el pan integral (Sánchez et al., 2014).

Es preocupante que tanto la preferencia como la frecuencia en el consumo sea mayor para el pan blanco, tomando en cuenta que la ingesta excesiva de harinas refinadas está relacionada con el desarrollo de obesidad y diabetes. Esto se puede evidenciar con los datos del Censo de peso/talla realizado en Costa Rica durante el 2016 donde un 34% de los escolares entre 6 y 12 años presentan sobrepeso y obesidad, cifra que ha aumentado desde la Encuesta de Nutrición en Costa Rica del 2008-2009 donde un 21,4% de niños y niñas

entre 5 y 12 años presentaban sobrepeso y obesidad. Por lo anterior es importante tener en claro que la niñez es una etapa clave para enseñar al niño patrones y hábitos de alimentación que puede practicar en su vida hasta la adultez (Suárez, 2014; Castro, 2017; MEP, 2017).

Se ha visto un predominio por alimentos procesados, generalmente de una baja calidad nutricional por su elevado aporte de carbohidratos refinados, azúcares, grasas y densamente calóricos (Castañeda et al., 2016). En la tabla N° 11 se puede apreciar que los escolares tienen una mayor afinidad hacia este tipo de alimentos, indicando en un mayor porcentaje que “les gusta mucho” la comida rápida, repostería y cereales de desayuno azucarados, lo cual se puede comparar con el estudio de Castañeda et al., (2016), donde un 70% de los escolares en una zona de México tienen un alto consumo de comidas chatarra.

Aunque se indiquen que los escolares tienen una mayor preferencia por alimentos procesados y densamente calóricos y su gusto por comidas fuente de fibra sea relativamente bajo, el 63% indica que le gusta mucho las frutas, y a un 59% le gustan los vegetales, demostrando que la diferencia en la preferencia entre frutas y vegetales es pequeña. Solamente un 1% y un 20% manifiestan que les disgusta las frutas y vegetales, respectivamente. En un estudio realizado en Valencia con 116 escolares, 35 niños consumen la cantidad recomendada de frutas al día (1 ó 2 raciones al día), mientras que 7 niños consumen 3 o más raciones al día, cantidad que se encuentra por encima de las recomendaciones dietéticas (Alba, Gandía, Olaso, Vallada y Garzón, 2012). En otro estudio realizado en España, el consumo de frutas más de 1 vez al día (42%), fue mayor que el de vegetales (12,1%), además, el consumo diario de frutas es un 10% inferior en los niños de 13 años (Palenzuela et al., 2014).

El hecho de que a la mayoría de los escolares les gusta las frutas y vegetales se percibe como positivo, porque minimiza las consecuencias de no consumir la fibra en los panes y cereales integrales, al estar “casi siempre” las frutas y vegetales disponibles en los hogares de los escolares de la Escuela México (ver tabla N°10), las cuales, además del aporte de fibra, son fuente de micronutrientes necesarios en el proceso de crecimiento (Raspini, Stábile, Dirr y Di Iorio, 2010; Ruiz, García y Abellán, 2010).

Las frutas y verduras son componentes indispensables para una alimentación sana. Según la OMS en el mundo se dan aproximadamente 2.7 millones de muertes anuales relacionadas con una ingesta insuficiente de frutas y verduras. Además, se calcula que una ingesta insuficiente de frutas y verduras causa aproximadamente un 19% de los cánceres gastrointestinales, un 31% de las cardiopatías isquémicas y un 11% de los accidentes cerebrovasculares a nivel mundial (Vera y Hernández, 2013).

Según informe de la OMS (2013), se recomienda un consumo de 5 porciones de frutas y vegetales para prevenir enfermedades crónicas y evitar carencias a nivel de micronutrientes.

### **5.3 Valor nutricional de los queques modificados en fibra, grasa y azúcares**

Para este estudio se seleccionó una receta “control” de un queque de naranja obtenido en la revista electrónica de Sabores, a la cual se le realizó una serie de modificaciones en fibra, grasa y azúcares, para así obtener un queque “modificado” de un mayor valor nutricional, adicionado además con extractos de vegetales (zanahoria y remolacha), como fuente de pigmentos que hicieran más llamativos los queques.

La composición nutricional de los ingredientes usados en el queque “control”, el modificado sin extractos, y los queques modificados con zanahoria o remolacha se muestra en las tablas N°12, N°13 y N°14, respectivamente.

De acuerdo con el capítulo III del Reglamento de sodas escolares, para que un alimento sólido preenvasado sea aprobado, este debe contener como máximo 12g de grasa total y 20g de azúcar por 100 g de producto (MEP, 2013). El queque control contiene 20g de azúcar y 22g de grasa, por lo tanto, no sería aprobado por el reglamento, debido a que se sobrepasa el valor de grasa máximo permitido. Al realizar los cambios en la receta control (tomando en cuenta una preparación de 100g de producto), el azúcar se redujo, pasando de 20g a 16g, además, se disminuyó en 9 g la cantidad de grasa, mediante la sustitución de 22g de mantequilla por 6,7g de aceite de soya y 6,7g de puré de manzana, por lo que los queques modificados tienen entre 12,3g y 12,6 g de grasa, por lo tanto, prácticamente cumplen con los gramos de grasa permitidos en el reglamento de sodas escolares, lo cual es un beneficio adicional tratándose de que se busca formular un alimento saludable.

Cabe recalcar, que a pesar de que la cantidad de grasa de los queques modificados sobrepasa ligeramente el contenido aprobado por el reglamento de sodas escolares, esta proviene principalmente de alimentos con aporte de grasas saludables como lo son el huevo, linaza, el aceite de soya y de la harina de avena integral. El consumo de grasas saludables en niños es importante, por el aporte calórico necesario para los procesos de desarrollo y crecimiento. Se recomienda que la energía provenga en un 30% de las grasas, se mantiene un balance para evitar excesos que más bien pueden llevar a sobrepeso u obesidad (Ruiz, 2004; Miller, Mccune y Driscoll, 2017).

El aceite de soya, además de ser una grasa de origen vegetal, que son las más recomendadas, aporta una importante cantidad de ácidos grasos poliinsaturados, y poco contenido de ácidos grasos saturados. Entre su composición se encuentra el ácido linoleico (omega.6), un ácido graso esencial, no producido por el cuerpo, el cual ayuda en el crecimiento y a mantener la piel normal. También contiene tocoferoles, que tiene funciones de vitamina E y actúan como antioxidantes naturales. El consumo de alimentos ricos en ácidos grasos poliinsaturados permite mantener un perfil lipídico que se encuentren dentro de los rangos recomendados (De Luna, 2007).

La linaza además de aportar fibra a las preparaciones brinda ácidos grasos como el Ac. *α-linolénico* el cual es un tipo de omega-3, contribuye a la prevención de enfermedades cardiovasculares, ya que ayuda en la reducción del colesterol “malo” o de baja densidad, lo que contribuye también en la reducción o prevención de la hipertensión y reducción de triglicéridos (Ganokar y Jain, 2012).

Los huevos son una fuente importante de colesterol (210-250 mg), sin embargo, no se debe relacionar su consumo con hipercolesterolemia (Ruiz, 2004). Aportan ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados esenciales como linolénico (omega 3) y linoleico (omega 6) (Ruiz, 2004). Ballesteros et al. (2015), determinó que el consumo de huevo puede ayudar a reducir marcadores de inflamación, debido a la presencia de carotenoides (luteína y zeaxantina) presentes en la yema.

En cuanto a la cantidad de azúcar, al comparar el queque control con los modificados (tabla N° 15) se puede ver una reducción de 4g de azúcar en el queque modificado, esta cantidad podría bajarse aún más añadiendo algún tipo de edulcorante artificial como sucralosa

(Splenda®), pero por el hecho de ser una merienda destinada a niños se procedió a reducir la cantidad de azúcar a un número que sea aprobado por el reglamento de sodas escolares, para evitar la adición de edulcorantes artificiales.

Actualmente la OMS recomienda que la ingesta de azúcar tanto en adultos como en niños no debe sobrepasar el 10% de la ingesta calórica total al día (aproximadamente 25g en 1000 kcal) y sugiere disminuir esa recomendación a 5% del requerimiento diario (12,5g en 1000 kcal). Existen razones de más para que estas pautas de la OMS sean acatadas por la población: la azúcar blanca proporciona energía, pero no nutrientes (vitaminas, fibra o antioxidantes), por lo tanto se considera fuente de “calorías vacías”. Además, se ha asociado positivamente con riesgo de obesidad y de desarrollar enfermedades no transmisibles. En un metaanálisis con seguimientos de 1 año o más, se observó que los niños con ingestas más elevadas de bebidas azucaradas tenían una mayor probabilidad de aumentar de peso en comparación con aquellos que consumían menos productos azucarados (OMS, 2015; Blanco, 2002). Razón por la cual es positivo elaborar productos para niños reducidos en azúcar, como los del presente estudio.

Según las Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables de la FAO (2004), y el Reglamento N°1924/2006 del Parlamento Europeo mencionado en el Diario Oficial de la Unión Europea (2006) relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos, un alimento sólido es considerado fuente de fibra si contiene como mínimo 3g de fibra por 100g de producto, por lo tanto, de acuerdo con los datos obtenidos con la receta “modificada”, se puede afirmar que es un producto fuente de fibra, debido a que aporta entre 3,4 y 3,6g de fibra por cada 100g. El aporte de fibra

proviene principalmente de la harina de avena integral, la linaza molida y la zanahoria o la remolacha, en los queques modificados con extractos vegetales.

La fibra se relaciona con muchos beneficios, entre ellos una sensación de saciedad, sin aportar calorías, dado a que el cuerpo no tiene las enzimas necesarias para aprovechar la su energía, pero sí contribuye en volumen (Moioli, 2012).

Además, al no ser digerida, la fibra pasa al intestino y es fermentada, lo que produce nutrientes para la microbiota intestinal, que fomentan el crecimiento de las mismas. El ingerir fibra diariamente previene el estreñimiento por la capacidad de las partículas de fibra, de absorber agua en la luz intestinal (Requejo y Ortega, 2006).

Las partículas insolubles de la fibra (celulosa, hemicelulosa, lignina), al no poder digerirse, ejercen una acción de limpieza de la pared intestinal, esto quiere decir que cierta cantidad de colesterol y sales biliares es eliminada, esto contribuye a disminuir la cantidad de colesterol que pasa al torrente sanguíneo. Mientras que la fibra soluble, como la pectina, forma una masa gelatinosa con el agua, que aumenta el volumen de las heces, mejora la textura y facilita su evacuación (Moioli, 2012).

La avena, específicamente, contiene un tipo de fibra soluble conocido como  $\beta$ -glucano. Un metaanálisis concluyó que existe evidencia sólida que demuestra que consumir avena o alimentos con avena que contengan al menos 3 g de fibra soluble, reduce el colesterol sérico en los adultos masculinos y femeninos delgados, con sobrepeso u obesos sin diabetes y aquellos con diabetes tipo 2 (Whitehead, Beck, Tosh, y Woleve, 2014). Además, la adición de harina de avena integral ha incrementado el aporte de proteínas de los queques modificados, debido a que la avena integral está compuesta por un 16.9 g de proteína por

cada 100 g de producto (Ahmad et al., 2014). Al compararla con la proteína de la harina de trigo (tabla N°13), se puede apreciar que la harina de avena integral aporta el doble de proteínas con respecto a la harina de trigo.

En uno de los queques modificados se agregó 15g de extracto de zanahoria/100g de mezcla, con el propósito de aumentar el aporte de fibra y además brindar nutrientes como los carotenoides, los cuales además de ser el pigmento presente en las zanahorias, son nutrientes importantes para la salud humana. Los carotenoides tienen la capacidad de transformarse en vitamina A dentro del organismo (Cámara, Sánchez y Torija, 2008).

Una de las grandes ventajas los carotenoides y la vitamina A es que no son termosensibles y al ser sometidos a calentamientos suaves como el vapor se aumenta la biodisponibilidad de los carotenoides, pero cuando hay un exceso de procesamiento térmico como freír o hervir puede causar isomerización u oxidación de los carotenoides. En el caso del horneado, también tiene efectos perjudiciales, conforme aumenta la temperatura y tiempo de cocción, mayor probabilidad de pérdida de carotenoides. (Britton y Khachik, 2009; Badui-Dergal, 2013). Sin embargo, Hornero y Mínguez (2007), mencionan que la adición de aceite durante la cocción mejora significativamente la bioaccesibilidad del carotenoide de las zanahorias y, por lo tanto, puede aumentar la biodisponibilidad en humanos.

Los carotenoides poseen un gran poder antioxidante por lo que se les ha asociado con la prevención de enfermedades degenerativas como el cáncer, especialmente el  $\beta$ -caroteno, además, ayudan a disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y la formación de cataratas (Sharma et al, 2012).

Las betalaínas presentes en el extracto de remolacha empleado en la preparación de uno de los queques modificados adicionado con 15g de extracto de remolacha/ 100g de mezcla (ver tabla N°14), tienen la propiedad de brindar color en distintas preparaciones (pigmento natural), dicho uso se ha ampliado en gran parte por las propiedades beneficiosas que brinda a la salud tales como: actividad antioxidante, anti-cáncerígena, anti-lipídica y antimicrobiana (Gengatharan et al., 2015).

#### **5.4 Aceptabilidad de los queques: control, modificado sin extractos, modificado con extracto de zanahoria y modificado con extracto de remolacha**

De acuerdo con los análisis realizados para medir la aceptabilidad de los diferentes queques elaborados en esta investigación (ver tabla N°16), se demostró que hay diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en la aceptabilidad de los escolares hacia los distintos queques. En la tabla N°16 se aprecia, además, que el queque control es el de mayor aceptabilidad, ya que tiene un promedio significativamente mayor a los demás ( $4,8^a \pm 0,5$ ), seguido del modificado sin extractos y el modificado con zanahoria, lo cuales tienen la misma aceptación. Por otro lado, el menos gustado por los escolares fue el modificado con extracto de remolacha el cual es significativamente diferente del control y el modificado sin extractos ( $3,8^c \pm 1,1$ ).

El mayor agrado por el control se debe a que este queque contiene la mayor cantidad de azúcar, está hecho 100% con harina blanca y al tipo y cantidad de grasa empleada en el queque control, que en fue la mantequilla, lo cual brinda una textura más suave, esponjosa y dulce comparado con los demás. Además, la adición de fibra provoca una textura y apariencia distinta, lo que puede tener una influencia en su menor aceptabilidad. El hecho

de que un mayor porcentaje de los escolares tengan preferencia por el pan blanco y repostería que por lo alimentos integrales, pudo influir en la mejor aceptabilidad hacia el queque control.

El uso de mantequilla en productos horneados aporta una textura más suave y tierna a los pasteles, al reemplazarla por aceites desarrolla un producto con textura y volumen más compacto. En relación con el sabor y el aroma, evita la sensación de sequedad en la boca y brinda un aroma más agradable. Además, brinda un color agradable (amarillo en el interior y marrón en la corteza) en los productos horneados, debido a la reacción de Maillard, que se da cuando el azúcar, carbohidratos y aminoácidos o proteínas reaccionan al calentar, obteniéndose una apariencia agradable (Martínez, 2013; Mushet, 2008).

La cantidad de azúcar tiene un papel relevante en la aceptabilidad de queque control, debido a que a los niños suelen atraerles los productos dulces, además, el azúcar ayuda a estabilizar la humedad y limita el hinchamiento del almidón, lo que ayuda a obtener un producto final con una textura fina, que mejora la porosidad y el volumen (Mushet, 2008). En un estudio donde se elaboraron 4 tipos de queque con distintos porcentajes de harina de avena integral y azúcar, se determinó que los queques donde se utilizó una menor cantidad de azúcar, fueron los menos aceptados, debido a que mostraron un menor volumen y por ende mayor dureza, en el caso donde se usó porcentajes más altos de harina de avena y menor proporción de azúcar, se produjo una falta de cohesión lo que dio como resultado problemas de agrietamiento y desmoronamiento (De la Hera et al., 2012).

La disminución en la aceptabilidad del queque modificado para aumentar el contenido de fibra es un comportamiento que se ha observado en estudios previos. Gomes et al., (2014),

reportaron resultados similares con la adición de diferentes porcentajes (15%, 18% y 21%) de fibra de lino en queques de zanahoria, donde se encontró que la formulación control fue la preferida por niños de 4-5 años, no obstante, el nivel de adición hasta 18% de harina de lino en los queques fue bien aceptada, con una aceptación similar al producto control.

Además, en un estudio donde se evaluó la aceptabilidad de muffins con fibra de lino vs un control en adultos, que el muffin control fue el preferido por los catadores, dicho resultado se atribuyó al color oscuro brindado por la pigmentación de la fibra de lino debido a que la aceptación hacia el color fue menor. En otro estudio se menciona que un queque en el cual se sustituyó 50% de la harina de trigo por harina de avena integral, tuvo una buena aceptabilidad, sin embargo, el queque control fue significativamente mejor en todos los parámetros (sabor, olor y apariencia) teniendo mayor diferencia en el aspecto visual (De la Hera et al., 2012; Ramcharitar, Badrie, Mattfeldt, Matsuo y Ridley, 2005)

Como se mencionó el nivel de aceptabilidad se puede relacionar con la cantidad o el tipo de grasa empleada en la preparación de productos horneados. Campbell y Bell (2001), realizaron un estudio donde comparaban la aceptabilidad de queques con sustitutos de grasa (goma metilcelulosa, goma xantán y emulsificantes) y sin azúcar contra un queque control elaborado con grasa sólida vegetal, donde se concluyó que el grado de aceptabilidad de la torta baja en grasa y sin azúcar no era tan alta como la torta regular.

Otra de las razones que pudo influir en la menor aceptación de los queques modificados con respecto al control fue la textura brindada por el uso de puré de manzana junto con aceite vegetal como sustituto de la mantequilla. Shaffer, Oswald y Duff (2013), realizaron un estudio donde se comparó la aceptabilidad de tres tipos de waffles (uno con 100%

aceite, y los otros dos usando puré de manzana o de banano como sustitutos de la grasa) donde, el uso de puré de frutas fue capaz de imitar la apariencia del control, pero no la textura. Esto se pudo deber al mayor contenido de actividad de agua de los purés, debido a que la actividad media de agua del puré de manzana es más elevada (0,98) en comparación con la del aceite (0,85), dando como resultado una textura más húmeda y blanda. Además, un mayor contenido de humedad en los productos horneados diluye las proteínas de gluten, restringen su interacción, lo que provoca una alteración en el desarrollo del gluten, modificando así la textura (Wang, Choi y Kerr, 2013).

La aceptabilidad del queque modificado sin extractos y el modificado con zanahoria se puede deber a la similitud en sus colores, debido a que el extracto de zanahoria no da una coloración fuerte o llamativa, contrario a lo que pasó con el modificado con remolacha, donde el pigmento de la remolacha tiene una mayor intensidad lo que provoca que sobresaliera entre los demás, lo que pudo causar la reducción en la aceptabilidad con respecto al queque modificado sin pigmentos.

Las características sensoriales como el color y el sabor de los alimentos tienen un papel en su selección. Un estudio realizado por Araújo et al (2012) midió la influencia del color en la aceptación de unas gelatinas. Los colores utilizados no influyeron en la aceptación de las muestras ( $p > 0.05$ ), no hubo interacción significativa entre color y sabor. Con respecto a la diferenciación del sabor, los colores utilizados no influyeron en la identificación del sabor ( $p > 0.05$ ). Por lo tanto, en las condiciones experimentales probadas, el color no influyó en la aceptación e identificación del sabor de las muestras por parte de los adultos. Contrario a esto, en otro estudio donde se brindó a los panelistas pudines con diferentes colores (azul, verde, rojo y amarillo), pero mismo sabor (vainilla), todos los panelistas indicaron que el

pudding color rojo tenía sabor a fresa, uno indicó que el amarillo tenía sabor a limón. Según lo anterior se puede apreciar como las personas relacionan el color con el sabor de los productos y por ende influye en su aceptabilidad (Magoulas, 2009).

### **5.5 Relación entre las características sociodemográficas con el nivel de aceptación de los diferentes queques.**

El último punto por analizar es el cruce de variables donde se busca explicar las diferencias de aceptabilidad con los parámetros sociodemográficos (anexo N°7), se exponen los resultados obtenidos, donde se puede apreciar que las diferencias en la aceptación de los productos no tienen relación con la edad, sexo, nivel económico ni el grado educativo de los padres.

Gomes et al., (2014), tampoco encontraron relación entre el sexo de los niños y la aceptabilidad hacia queques de zanahoria adicionados con diferentes porcentajes de fibra, sin embargo, los resultados de la presente investigación difieren de otros estudios citados a lo largo de la discusión en lo referente a los otros aspectos sociodemográficos. En lo relacionado a la edad, en un estudio se encontró que los niños tienen una mayor preferencia hacia productos con mayor cantidad de dulzor (Monneuse et al., 1991, citado por Gomes et al., 2014), a pesar de que en los queques modificados con fibra se redujo el azúcar y por ende el dulzor, en este caso la edad no influye en la aceptación.

Corella y Ordovás (2015) mencionan, que existe una relación entre el nivel educativo de los padres en lo que se refiere a la selección de alimentos más saludables por parte de los niños. Los hábitos de alimentación adquiridos por los niños y por ende su preferencia hacia determinados alimentos también se pueden deber al nivel de ingresos en el hogar. Estudios

han llegado a la conclusión de que a mayor nivel socioeconómico las dietas de los niños tienden a ser más saludables, por lo que los niños tienen un mayor gusto por alimentos con mayor aporte nutricional, lo contrario ocurre en familias de escasos recursos donde las opciones de alimentación son menos saludables (Corella y Ordovás, 2015; Vera y Hernández, 2013). Lo mismo se concluyó en un estudio realizado en Europa, donde se determinó que a menor nivel económico de los padres el consumo de alimentos procesados y menos saludables era mayor en niños entre 2 y 9 años.

|

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

La aceptación de los diferentes queques fue significativamente diferente ( $p < 0,05$ ), se comprobó que el queque control fue el mejor aceptado por los escolares ( $4,8^a \pm 0,5$ ) encontrándose dentro del rango “me gusta” y “me gusta mucho” y el queque con el puntaje más bajo fue el modificado con remolacha ( $3,8^c \pm 1,1$ ) encontrado entre “me gusta” y “me disgusta”. Cabe recalcar que el queque modificado sin extractos y el modificado con zanahoria obtuvieron un nivel de aceptación entre “me gusta” y “me gusta mucho”.

La menor aceptabilidad hacia los queques modificados puede atribuirse a la textura y apariencia brindada por su contenido de fibra. Además, la menor aceptación por el queque modificado con remolacha se puede deber al color brindado por el extracto. Otro motivo por el cual el modificado sin extractos y el modificado con zanahoria tienen aceptabilidad similar es porque los colores de ambos queques son muy similares, además, el sabor brindado por la esencia de naranja empleada tenía una relación con el color (amarillo-naranja). Por lo tanto, la harina de avena integral y la linaza molida, así como el extracto de zanahoria pueden considerarse un ingrediente potencial con propiedades funcionales en la producción de alimentos similares, con buena aceptación por parte de los niños.

Según los datos sociodemográficos, de los participantes del estudio 54% son mujeres y 46% son hombres. El rango de edad predominante es de 10 a 11 años con un 42%. El 41% de los hogares presenta un rango de ingreso en el hogar de 251.000 a 350.000 colones y el grado educativo de la mayoría de los encargados de los niños es secundaria incompleta con un 46%

De acuerdo con la información suministrada por los encargados en la mayoría de los hogares están disponibles con mayor frecuencia cereales refinados contra una minoría que dice tener disponibles de forma regular cereales integrales, sin embargo, en la mayoría de los hogares se reporta que casi siempre tienen disponibles las frutas y vegetales.

La población en estudio tiene una mayor preferencia hacia productos refinados y procesados con altas cantidades de grasa y azúcar, sin embargo, de acuerdo con un cuadro de preferencias alimentarias de los escolares, a la mayoría también les gusta mucho las frutas y vegetales, lo cual es un aspecto positivo.

El valor nutricional de los queques modificados mejoró con respecto al control, se logró la reducción de entre 43% y 45% grasa mediante sustitución parcial por puré de manzana, y reducción de 20% del contenido de azúcar agregado, permitiendo una reducción del contenido calórico. La adición harina de avena integral, linaza molida y extractos vegetales (remolacha y zanahoria) permitió obtener queques fuentes de fibra, con un aporte mayor de proteínas en relación con el control. Lo cual hace de los queques modificados una opción ideal y práctica para meriendas infantiles.

Al relacionar las características sociodemográficas con los resultados obtenidos con las pruebas de aceptabilidad se demostró que la aceptación de productos fuente de fibra y bajos en grasa, es independiente ( $p > 0,05$ ) de la edad, sexo, del nivel de ingreso de los hogares y nivel educativo de los encargados.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Evaluar la aceptabilidad de la inclusión de otros tipos de vegetales como espinaca, ayote o chayote en preparaciones horneadas como: queques, panes o galletas, para promover el consumo de vegetales en la población escolar, ya que tiene un menor gusto por vegetales que por las frutas.

Probar el uso de los extractos de remolacha y zanahoria en la preparación de productos cuyo color natural sea rosado o naranja, para que de esta manera se aumente el aporte nutricional sin modificar la apariencia del producto.

Utilizar el extracto en algún tipo de lustre bajo en calorías, para que de esta manera se aproveche más el color brindado por los vegetales y así el producto sea más atractivo para los escolares.

Determinar cuáles fueron las características sensoriales menos gustadas por los escolares para así poder mejorar el producto, mediante un análisis sensorial donde se evalué todas las características sensoriales de los queques con panelistas entrenados.

Promover el consumo de alimentos fuente de fibra (cereales integrales, frutas y vegetales) en el hogar desde edades tempranas, para de esta manera crear hábitos saludables en los niños y niñas. Además, incentivar su consumo en escuelas, por medio de charlas, canciones o juegos que muestren la importancia de su ingesta diaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, M., Zaffar, G., Dar, Z.A., & Habib, M. (2014). A review on Oat (*Avena sativa* L.) as a dual-purpose crop. *Scientific Research and Essays*, 9(4), 52 -59. Doi: 10.5897/SRE2014.5820
- Alba, E., Gandía, A., Olaso, G., Vallada, E., & Garzón, M. (2012). Consumo de frutas, verduras y hortalizas en un grupo de niños valencianos de edad escolar. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 32(3): 64- 71. Recuperado de: <http://184.168.109.199:8080/jspui/bitstream/123456789/6303/1/CONSUMO.pdf>
- Amchova, P., Kotolova, H., & Ruda, J. (2015). Health safety issues of synthetic food colorants. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 73(3), 914- 922. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.09.026>
- Araújo, N., Borges, S., Soares, L., Cazelli, I., Vieira, C. & Halboth, N. (2012). Influence of color on acceptance and identification of flavor of foods by adults. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 32(2): 296-301. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612012005000059>
- Ávila, M. (2013). La problemática de la Caja Costarricense de Seguro Social desde la óptica de los determinantes de la salud. *Acta Médica Costarricense*, 55(3), 139-146. Recuperado de: <http://aquichan.redalyc.org/articulo.oa?id=43428797007>> ISSN 0001-6002
- Badui-Dergal, S. (2013). *Química de los Alimentos*. (5ta Ed.). México: Pearson.
- Ballesteros, M. N., Valenzuela, F., Robles, A. E., Artalejo, E., Aguilar, D., Andersen, C. J., ... & Fernandez, M. L. (2015). One Egg Per Day Improves Inflammation when Compared to an Oatmeal- Based Breakfast without Increasing Other Cardiometabolic Risk Factors in Diabetic Patients. *Nutrients*, 7(5), 3449-3463. Doi:10.3390/nu7053449

- Betancur, D. Pérez, V., & Chel, L. (2003). Fibra dietética y sus beneficios en la alimentación. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatan*. Número 227, 3-13. Recuperado de: <http://www.cirsociales.uady.mx/revUADY/pdf/227/ru2272.pdf>
- Blanco, J. (2002). Consumir azúcar con moderación. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 16(2): 142-145. Recuperado de: [http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16\\_2\\_02/ali08202.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16_2_02/ali08202.pdf)
- Britton, G., & Khachik, F. (2009). Carotenoids in Food. Por G. Britton, S. Liaaen-Jensen y H. Pfander (Ed). *Carotenoids: volumen 5. Nutrition and Health*. Basel, Switzerland: Birkhäuser Verlag
- Brown, J. (2010). Nutrición de niños y preadolescentes. Por N. H. Wooldridge (Ed), Nutrición en las diferentes etapas de la vida (307- 333). Editorial: McGraw Hill.
- Calí, M. (2006). Análisis sensorial de los alimentos. *Revista Fruticultura & Diversificación*. N°48, 34-37. Recuperado de: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-\\_anlisis\\_sensorial\\_de\\_los\\_alimentos\\_fruticultura.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_anlisis_sensorial_de_los_alimentos_fruticultura.pdf)
- Cámara, M., Sánchez, M., & Torija, M. (2008). Nutrición y Salud. Madrid: Nueva imprenta, S.A.
- Campbell, A., & Bell, L. (2001). Acceptability of low-fat, sugar free cakes: Effect of providing compositional information during taste-testing. *Journal of the American Dietetic Association*, 101(3): 354- 356. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223\(01\)00092-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223(01)00092-X).
- Castañeda, E., Ortiz, H., Robles, G., & Molina, N. (2016). Consumo de alimentos chatarra y estado nutricional en escolares de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Pediatría*, 83(1): 15-19. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2016/sp161d.pdf>
- Castro, N. (2017). *La dictadura de los supermercados: Cómo los grandes distribuidores deciden lo que consumimos*. Madrid: Ediciones Akal.

- Corella, D., & Ordovás, J.M. (2015). Relación entre el estado socioeconómico, la educación y la alimentación saludable. *Mediterráneo Económico*, 27, 283-306. Recuperado de: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/publicaciones-periodicas/mediterraneo-economico/27/27-736.pdf>
- Da Silveira, T., L, Nobre de Abreu., & A, Guimarães. (2003). Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenóides. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25(1), 56-58. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n1/a17v25n1.pdf>
- De la Hera, E., Oliete, B., & Gómez, M. (2012). Batter characteristics and quality of cakes made with wheat-oats flour blends. *Journal of Food Quality*. 36: 146-153. Doi: 10.1111/jfq.12020
- De Luna, A. (2007). Composición y Procesamiento de la Soya para Consumo Humano. *Investigación y Ciencia*. 37: 35-44. Recuperado de: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista37/Articulo%205.pdf>
- De Moraes, F (2016). *Carotenoides: Características Biológicas e Químicas*. Tesis: Especialización en calidad en alimentos. Universidad de Brasilia, Brasilia-DF. Recuperado de: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/546/1/2006FlaviaLuisaMoraes.pdf>
- Diario Oficial de la Unión Europea. (20 de diciembre de 2006). *Reglamento N° 1924/2006 del parlamento europeo y del consejo relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos*. Recuperado de: <https://www.boe.es/doue/2006/404/L00009-00025.pdf>
- Esatbeyoglu, T., Wagner, A., Schini-Kerth, V., & Rimbach, G. (2015). Betanin—A food colorant with biological activity. *Molecular Nutrition & Food Research*, 59 (1), 36–47. Doi: 10.1002/mnfr.201400484
- Escudero, E., & González, P. (2006). La Fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*, 21(2), 61-72. Recuperado de: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>

- Fernández-Álvira, J.M., Bammann, K., Pala, V., Krogh, V., Barba, G., Eiben, G... & Moreno, L. A. (2014). Country-specific dietary patterns and associations with socioeconomic status in European children: the IDEFICS study. *European Journal of Clinical Nutrition* 68(7): 811-21.
- Field, A., Austin, S., Gillman, M., Rosne, B., Rockett, H., & Colditz, G. (2004). Snack food intake does not predict weight change among children and adolescents. *International Journal of Obesity*; 28: 1210-1216.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2004). *Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables. Declaraciones nutricionales y saludables*. Recuperado de: [http://www.fao.org/ag/humannutrition/333130\\_33ebb12db9b719ac1c14f821f5ac8e36.pdf](http://www.fao.org/ag/humannutrition/333130_33ebb12db9b719ac1c14f821f5ac8e36.pdf)
- Food and Drug Administration. (2004). *Declaraciones Nutricionales y Saludables (CAC/GL 23-1997)*. Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/33313-033ebb12db9b719ac1c14f821f5ac8e36.pdf>
- Ganorkar, P. M. & Jain, R. K (2013). Flaxseed – a nutritional punch. *International Food Research Journal*, 20(2), 519-525. Recuperado de: [http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20\(02\)%202013/1%20IFRJ%2020%20\(02\)%202013%20Ganorkar%20\(236\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20(02)%202013/1%20IFRJ%2020%20(02)%202013%20Ganorkar%20(236).pdf)
- García, M., Pardío, J., Arroyo, P., & Fernández, V. (2008). Dinámica familiar y su relación con hábitos alimentarios. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 14(27): 9-46. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/316/31602702.pdf>
- Gatteland, M., & Peña, F. (2011). La fibra dietética y sus beneficios para la salud. *INDUALIMENTOS*, 67, 32-33. Recuperado de: <http://www.dinta.cl/wp-dintacl/wp-content/uploads/fibradietetica1.pdf>
- Gengatharan, A., Dykes, G. A., & Choo, W. S. (2015). Betalains: Natural plant pigments with potential application in functional foods. *Lwt-Food Science and Technology*, 64(2), 645 - 649. Doi: 10.1016/j.lwt.2015.06.052

- Georgiev, V., Weber, J., Kneschke, E., Denev, P., Bley, T., & Pavlov, A. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot *Beta vulgaris* cv. Detroit dark red. *Plant Foods for Human Nutrition* (Dordrecht Netherlands), 65(2), 105-111. doi:10.1007/s11130-010-0156-6.
- Gomes, P., Sanches, F., Dos Santos, E., Manhani, M., & Novello, D. (2014). Carrot cupcakes development added flax flour (*linum Usitatissimum* L.): physicochemical composition, sensory Acceptability among children and relationships with Nutritional status. *Revista UNIABEU*, 7(17): 78-93. Recuperado de: [http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1440/pdf\\_156](http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1440/pdf_156)
- Goyal, A., Sharma, V., Upadhyay, N., Gill, S & Sihag, M. (2014). Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern. *Journal of Food Science and Technology*, 51(9), 1633-1653. Doi: 10.1007/s13197-013-1247-9
- Granito, M., Valero, Y., & Zambrano, R. (2010). Desarrollo de productos horneados a base de leguminosas fermentadas y cereales destinados a la merienda escolar. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 60 (1), 85-92. Recuperado de: <http://132.248.9.34/hevila/Archivoslatinoamericanosdenutricion/2010/vol60/no1/12.pdf>
- Guldiken, B., Toydemir, G., Memis, K., Okur, S., Boyacioglu, D & Capanoglu, E. (2016). Home-Processed Red Beetroot (*Beta vulgaris* L.) Products: Changes in Antioxidant Properties and Bioaccessibility. *Internacional Journal Molecular Sciences*, 17(6), 1-13. doi:10.3390/ijms17060858.
- Hidalgo, M., & Guemes, M. (2011). Nutrición del preescolar, escolar y adolescente. *Pediatría Integral*, 15(4), 351-368. Recuperado de: <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/03/Pediatria-Integral-XV-4.pdf#page=52>
- Hornero, D., & Mínguez, M. (2007). Bioaccessibility of carotenes from carrots: Effect of cooking and addition of oil. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8: 407- 412. Doi: 10.1016/j.ifset.2007.03.014

- Ibáñez, E. C. (2001). La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. *Arbor*, 168(661), 65-85. doi:<http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2001.i661.823>
- Ibarra, M., Llobet, L., & Fernández, X. (2012). Contribución de la merienda al patrón alimentario de escolares con exceso de peso y estado nutricional norma, en Cartago, Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 46 (4), 339-346. Recuperado de: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2012/4/art-4/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *Características sociales y demográficas*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *Costa Rica: Indicadores de Educación y de Contexto*. Recuperado de: <https://www.unicef.org/lac/IndicadoresRegionalesfinal-web.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). Encuesta Nacional de Hogares Julio 2015. Resultados Generales. Vol. 1. Recuperado de: [http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/ENAHO/ENAHO\\_2015/ENAHO\\_2015.pdf](http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/ENAHO/ENAHO_2015/ENAHO_2015.pdf)
- Kanarek, R. (2011). Artificial food dyes and attention deficit hyperactivity disorder. *Nutrition Reviews*, 69(7), 385- 391. doi:10.1111/j.1753-4887.2011. 00385.x
- Kranz, S., Brauchla, M., Slavin, J., & Miller, K. (2012). What Do We Know about Dietary Fiber Intake in Children and Health? The Effects of Fiber Intake on Constipation, Obesity, and Diabetes in Children. *American Society for Nutrition. Advances in Nutrition*, 3: 47-53. Doi: 10.3945/an.111.001362
- Lawless, H & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food Principles and Practices*. (2da ed.). USA: Springer.
- Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (13 de diciembre del 2010). *Promoción de alimentación saludable variada y segura de los niños, niñas y adolescentes en edad escolar*. (Ley N°3704). Recuperado de: [http://www.buenosaires.gob.ar/areas/leg\\_tecnica/sin/normapop09.php?id=166819&qu=c&ft=0&cp=&rl=1&rf=0&im=&ui=0&printi=&pelikan=1&sezion=2857438&primera=0&mot\\_toda=salud+escolar&mot\\_frase=&mot\\_alguna=](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/leg_tecnica/sin/normapop09.php?id=166819&qu=c&ft=0&cp=&rl=1&rf=0&im=&ui=0&printi=&pelikan=1&sezion=2857438&primera=0&mot_toda=salud+escolar&mot_frase=&mot_alguna=)

- Longfield, J. (2013). Sustainable food production and consumption. Por Clark, J., Ritson (Ed). *Practical Ethics for Food Professionals*. 118-131. Chicago, USA. Editorial: John Wiley & Sons.
- Macias, A., Gordillo, L., & E, Camacho. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 40-43. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>
- Magoulas, C. (2009). How color affects food choices. *UNLV Theses, Dissertations, Professional Papers, and Capstones*. Recuperado de: [http://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1553&context=theses\\_dissertations](http://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1553&context=theses_dissertations)
- Martínez, S. (2013). *Reemplazo de grasa y azúcar en magdalenas. Efecto sobre las propiedades reológicas, térmicas, de textura y sensoriales*. (Tesis de Doctorado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Maxia, A., Marongiu, B., Piras, A., Porcedda, S., Tuveri, E., Goncalves, M., Cavaleiro C., & Salgueiro, L. (2009). Chemical characterization and biological activity of essential oils from *Daucus carota* L. subsp. *carota* growing wild on the Mediterranean coast and on the Atlantic coast. *Fitoterapia*, 80(1), 57-61. Doi: 10.1016/j.fitote.2008.09.008
- MEP. (2013). Reglamento para el funcionamiento y administración del servicio de soda en los centros educativos públicos. (N°36910-MEP-S). Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/reglamento-vigente-2013.pdf>
- MEP. (2017). Informe ejecutivo: Censo Escolar Peso/Talla, Costa Rica, 2016. Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/informe-ejecutivo-censo-escolar-peso-cortofinal.pdf>
- Mercille, G., Receveur, O., & Macaulay, A. (2009). Are snacking patterns associated with risk of overweight among Kahnawake schoolchildren? *Public Health Nutrition*, 13(2), 163- 171. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1368980009990711>
- Moioli, G. (2012). *Diccionario dietético*. Barcelona: De Vecchi Ediciones S.A.
- Mortense, A. (2006). Carotenoids and other pigments as natural colorants. *Pure and Applied Chemistry*, 78(8), 1477- 1491. Doi: 10.1351/pac200678081477

- Mushet, C. (2008). *The Art and Soul of Baking*. Estados Unidos: Andrew McMeel.
- NIIR Board of Consultants & Engineers. (2014). *The Complete Technology Book on Bakery Products (Baking Science with Formulation & Production)*. (3ra ed.) India: Niir Project Consultancy Services
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2013). *Fomento del consumo mundial de frutas y verduras. En Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015) Alimentación Sana. OMS. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>.
- Palenzuela, S., Pérez, A., Pérula de Torres, L., Fernández, J., & Maldonado, J. (2014). La alimentación en el adolescente. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 37(1), 47-58. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4321/S1137-66272014000100006>
- Porras, A., Castro, K., & Valverde, L. (2014). Las condiciones de acceso a los alimentos en la población de menores ingresos en Costa Rica, 2006-2011. *Perspectivas rurales: Nueva época*. N°24: 51-75. Recuperado de: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/6065/6165>
- Programa Integral de Mercadeo Agropecuario (PIMA). (2016). *Análisis del consumo de frutas, hortalizas, pescado y mariscos en los hogares costarricenses*. Recuperado de: <http://www.pima.go.cr/wp-content/uploads/2017/07/Analisis-Consumo.pdf>
- Raes-ul, H., & K, Prasad. (2015). Nutritional and processing aspects of carrot (*Daucuscarota*) – A review. *South Asian Journal of Food Technology. Environment*, 1(1):1-14. Recuperado de: <http://www.sweet.in/download/volume1/Haq%20Raes-ul.pdf>
- Ramcharitar, A., Badrie, N., Mattfeldt, M., Matsuo, H., & Ridley, C. (2005). Consumer acceptability of muffins with flaxseed (*Linun usitatissimun*). *Journal of Food Science*, 70(7): 504-507. Recuperado de: <http://lib3.dss.go.th/fulltext/Journal/Journal%20of%20food%20science/2005%20v.70/no.7/26470jfsv70n7pS0504-0507ms20040801%5B1%5D.pdf>

- Ramírez, J. (2012). Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor. *Revista Recitela*, Universidad del Valle , 12(1), 83-102.
- Raspini, M., Stábile, V., Dirr, A., & Di Iorio, A. (2010). *Alimentación del niño sano: Trabajos prácticos*. Mar de Plata: Universidad FASTA.
- Requejo, A., & Ortega, R. (2006). *Nutriguía: manual de nutrición clínica de atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense.
- Ruiz, D. García, B., & Abellán, P. (2010). Frutas y productos derivados. Por: G.H. Ángel (Ed), *Tratado de Nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos* (2<sup>da</sup> Ed), (pp. 167- 196), Madrid: Medica Panamericana.
- Ruiz, M. (2004). *Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes*. Madrid: Diaz de Santos, S.A.
- Sánchez, R., Reyes, H., & González, M. (2014). Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 71(6), 358-366. Recuperado: <https://dx.doi.org/10.1016/j.bmhmx.2014.12.002>
- Serafin, P. (2012). FAO. Manual de la Alimentación Escolar Saludable. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/field/009/as234s/as234s.pdf>
- Shaffer, A., Oswalt, J., & Duff, M. (2013). Oil Replacement with Fruit Puree in Waffles. *NUTR* 453. Recuperado de: [http://www.cfs.purdue.edu/fn/fn453/Project\\_Archive/Fall\\_2013/Oil\\_replacement\\_with\\_fruit\\_puree\\_in\\_waffles.pdf](http://www.cfs.purdue.edu/fn/fn453/Project_Archive/Fall_2013/Oil_replacement_with_fruit_puree_in_waffles.pdf)
- Shanmugam, J., & Priya, V. (2016). Effects of Intake of Oatmeal in Serum Cholesterol. *International Journal of Science and Research*, 5(8), 344- 346. Recuperado de: <https://www.ijsr.net/archive/v5i8/ART2016852.pdf>
- Sharma, K., Karki, S., Thakur, N., & Attri, S. (2012). Chemical composition, functional properties and processing of carrot—a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(1):22–32. DOI 10.1007/s13197-011-0310-7

- Singh, B. & Singh, B. (2014). Chemical composition, functional properties and processing of Beetroot —a review. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(1), 679- 684. Recuperado de: <http://www.ijser.org/researchpaper/Chemical-composition-functional-properties-and-processing-of-Beetroot.pdf>
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. (2004). *Guía de la alimentación saludable*. Madrid, España: Editorial: SENC.
- Suárez, F. (2014). *Diabetes sin problemas: El control de la diabetes con la ayuda del poder del metabolismo*. Metabolic Technology Center. Puerto Rico.
- Sulaeman, A., & Driskell, J. (2010). Carrot Flavor. Por Y. H. Hui (Ed), *Handbook of Fruit and Vegetable Flavors*, (751-754). Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons.
- Tapola, N., & E, Sarkkinen. (2009). Oat  $\beta$ - Glucan. Por S.S. Cho y P. Samuel (Ed), *Fiber Ingredients: Food Applications and Health Benefits*, 283- 298. USA: CRC Press.
- Tham, D., Gardner, C., & Haskell, W. (1998). Potential Health Benefits of Dietary Phytoestrogens: A Review of the Clinical, Epidemiological, and Mechanistic Evidence. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 83 (7), 2223-2235. Doi: <https://doi.org/10.1210/jcem.83.7.4752>
- Ureña, M. (2008). Índice de conocimientos sobre características nutricionales de frutas y vegetales en niños escolares costarricenses de zona urbana. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 9(1). Recuperado de: [http://www.respyn.uanl.mx/ix/1/articulos/conocimientos\\_frutasyvegetales\\_urbano.htm](http://www.respyn.uanl.mx/ix/1/articulos/conocimientos_frutasyvegetales_urbano.htm)
- Ureña, M. (2009). Razones de consumo de frutas y vegetales en escolares costarricenses de una zona urbana. *Revista Costarricense Salud Pública*, 18(1): 15-21. Recuperado de: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v18n1/a04v18n1>
- Venegas, O., Pérez, D., & Ochoa, M. (2009). Propiedades funcionales de la harina de avena. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 19 (2), 33-41. Recuperado de: <http://www.ebrary.com>
- Vera, A., & Hernández, B. (2013). *Documento guía: Alimentación Saludable*. Ministerio de salud y protección social de Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co>

[gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Guia-Alimentacion-saludable.pdf](http://gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Guia-Alimentacion-saludable.pdf)

- Wang,X., Choi, S.,& Kerr, W. (2013). Water Dynamics in White Bread and Starch Gels as Affected by Water and Gluten Content. *LWT - Food Science and Technology*, 37(3): 377-384. Doi: [10.1016/j.lwt.2003.10.008](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2003.10.008)
- Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., & Elías, L. G. (1992). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. CIID, Ottawa, ON, CA.
- Whitehead,A., Beck, E., Tosh, S., & Wolever, T. (2014). Cholesterol-lowering effects of oat b-glucan: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(6), 1413-1421. Doi: [10.3945/ajcn.114.086108](https://doi.org/10.3945/ajcn.114.086108)

## **ANEXOS**

## Anexo N°1

**Table 1** Allowed natural and nature-identical colorants in the EU [1] and the USA [2].

EU name	E-number	U.S. name	U.S. CFR number
Curcumin	E 100	Turmeric	73.600, 73.615
Riboflavin	E 101	Riboflavin	73.450
Cochineal, carminic acid, carmines	E 120	Cochineal extract, carmine	73.100
Chlorophyll(in)s	E 140	Not allowed	
Copper complexes of chlorophyll(in)s	E 141	Sodium copper chlorophyllin	73.125
Caramel	E 150	Caramel	73.85
Vegetable carbon	E 153	Not allowed	
Mixed carotenes	E 160a (i)	Carrot oil	73.300
$\beta$ -Carotene	E 160a (ii)	$\beta$ -Carotene	73.95
Annatto, bixin, norbixin	E 160b	Annatto extract	73.30
Paprika extract	E 160c	Paprika	73.340, 73.345
Lycopene	E 160d	Not allowed	
$\beta$ -Apo-8'-carotenal	E 160e	$\beta$ -Apo-8'-carotenal	73.90
Ethyl ester of $\beta$ -apo-8'-carotenoic acid	E 160f	Not allowed	
Lutein	E 161b	Not allowed	
Canthaxanthin	E 161g	Canthaxanthin	73.75
Beetroot red	E 162	Dehydrated beets	73.40
Anthocyanins	E 163	Grape color/skin extract	73.169, 73.170
	Not allowed	Cottonseed flour	73.140
	*	Fruit juice	73.250
	*	Vegetable juice	73.260
	*	Saffron	73.500

## Anexo N°2. Instrumentos de evaluación de los encargados y los escolares

### Cuestionario sociodemográfico, consumo de alimentos en el hogar y preferencias alimentarias de los escolares.

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA NUTRICIÓN

**Encuesta para la recolección de datos sociodemográficos, socioeconómicos, y de gustos y preferencias sobre meriendas.**

**Instrucciones:** a continuación, se presentan una serie de preguntas relacionadas con datos sobre su hijo/a y los alimentos que usualmente se consumen en su hogar. Se le solicita, que por favor las responda con total honestidad y se le garantiza que las respuestas brindadas serán confidenciales y solo serán usadas para fines de investigación

#### Parte I: Datos del hijo/ hija

1. Nombre del hijo/hija:

\_\_\_\_\_

2. Edad: \_\_\_\_\_ años cumplidos

#### Parte II: Datos del encargado

1. Nombre del encargado:

\_\_\_\_\_

2. Parentesco:

Madre

Padre

Abuela (o)

Hermana (o)

¿Otro? Especifique: \_\_\_\_\_

3. Grado de escolaridad del encargado:

Primaria incompleta

Primaria completa

Secundaria incompleta

Secundaria completa

Universidad incompleta

Universidad completa

Técnico

¿Otro? Especifique \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es el ingreso mensual aproximado en la familia que habita en el hogar?

Menos de 250 000 colones

De 251 000 a 350 000 colones

De 351 000 a 450 000 colones

De 451 000 a 550 000 colones

Mayor a 551 000 colones

### Parte III. Consumo de alimentos en el hogar y preferencias alimentarias





1. A continuación se presenta una lista con alimentos, marque con una X que tan frecuente están disponibles esos alimentos en su hogar.

Alimentos	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre
Pan blanco			
Pan integral, Galletas integrales			
Repostería (queques, pan dulce, budín, tamal asado o de maicena)			
Cereales refinados como avena, arroz blanco, cereales de desayuno azucarados (ej. Zucaritas)			
Cereales de grano entero como arroz integral, avena integral, pastas integrales, harina de maíz (masa)			
Frutas (papaya, piña, naranja, manzana, entre otras)			
Vegetales (zanahoria, brócoli, vainicas, remolacha, zucchini, entre otros)			

2. Marque con una X, el nivel de agrado o de preferencia que tiene su hijo o hija hacia las siguientes comidas o bebidas

Alimentos	Le disgusta mucho	Le disgusta	Le gusta	Le gusta mucho
Frutas (papaya, mango, sandía, banano, manzana, entre otras)				
Vegetales (zanahoria, espinaca, remolacha, pepino, brócoli, entre otros)				
Comida rápida (hamburguesas, pizza, perros calientes, papas fritas)				
Cereales de desayuno azucarados (ej. zucaritas)				
Galletas integrales, Pan integral				
Avena integral				
Pan blanco				
Repostería (donas, queques, brownies, pan dulce, galletas)				

### Escala hedónica facial

				
<b>Me disgusta mucho</b>	<b>Me disgusta</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Me gusta</b>	<b>Me gusta mucho</b>
( )	( )	( )	( )	( )

### Anexo N°3. Formulaciones de las recetas

<b>Ingredientes</b>	<b>Control</b>	<b>Modificado sin extractos</b>	<b>Modificado con extractos</b>
Harina de trigo blanca	25%	15%	15%
Harina de avena integral (*)	0	15%	15%
Azúcar	20%	16%	16%
Aceite	0	7%	7%
Mantequilla	22%	0	0
Huevo	21%	21%	21%
Linaza molida	0	3%	3%
Puré de manzana	0	7%	7%
Jugo de naranja (**)	11%	15%	0
Extracto de zanahoria o remolacha	0	0	15%
Polvo de hornear	1%	1%	1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## Anexo N°4

Etiqueta de la harina de avena integral usados en la preparación de los queques modificados



Nutrition Facts	
Serving Size: 1/3 cup (40g)	
Servings Per Container: About 16	
Amount Per Serving	
Calories 160	Calories from Fat 25
% Daily Value*	
Total Fat 3g	4%
Saturated Fat 0.5g	3%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 0mg	0%
Total Carbohydrate 26g	9%
Dietary Fiber 4g	17%
Sugars 0g	
Protein 7g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 0%
Calcium 2%	Iron 10%

## Anexo N 5

### Jugo de Naranja 100%



#### Datos Nutricionales

Tamaño de la porción	250 ml	
Cantidad por porción		%RDD*
Energía	436 kJ (104 kcal)	-
Grasa total	0 g	0%**
Grasa saturada	0 g	0%**
Sodio	6 mg	0%**
Carbohidratos	25 g	-
Fibra	1.5 g	5%*
Azúcar	0 g	-
Proteínas	1 g	0%*
Vitaminas y minerales		
Vitamina C	60 mg	100%*

\*Porcentaje basado en los valores Diarios para una dieta de 2000 kcal según recomendaciones de FAO/OMS (Codex Alimentarius).

\*\*USFDA.

**Anexo N°6**

*Comparación de los grados de diferencia entre las medias de la aceptabilidad de los cuatro tipos de queque entre sí.*

<b>Tipos de queque</b>	<b>Valor p</b>
AZ-AR	0,075109635
AM-AR	0,016333708
CO-AR	6,86662E-12
AM-AZ	0,944050206
CO-AZ	5,01989E-06
CO-AM	6,49003E-05

Dónde: AZ= Modificado avena- zanahoria; AR= Modificado avena- remolacha; AM= Modificado avena sin extractos; CO= Control

Fuente: Elaboración propia (2017).

**Anexo N°7**

*Resultado de los análisis de varianza para evaluar el efecto de diferentes variables sociodemográficas sobre la aceptabilidad de los queques*

<b>Relación</b>	<b>Valor p</b>
Aceptación: Sexo	0,5223
Aceptación: Edad	0,87437
Aceptación: Nivel educativo	0,3072
Aceptación: Ingresos en el hogar	0,5165

Fuente: Elaboración propia (2017).

## DECLARACIÓN JURADA

### DECLARACIÓN JURADA

#### DECLARACIÓN JURADA

Yo Ariana Garbanzo Gómez, cédula de identidad número 60392-0425, en condición de egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura titulado “Aceptabilidad de meriendas saludables, fuentes de fibra a partir de harina de avena integral, con extracto de zanahoria y remolacha en escolares de la Escuela México, 2017” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el día 25 de octubre del 2017.

Ariana Garbanzo G.

Firma del estudiante

Ariana Garbanzo Gómez 60392-0425

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN  
Teléfono:(506) 2256-8197

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: ACEPTABILIDAD DE MERIENDAS FUENTES DE FIBRA A PARTIR DE HARINA DE AVENA INTEGRAL CON EXTRACTO DE ZANAHORIA Y REMOLACHA PARA ESCOLARES

Nombre del Investigador (a) Principal: Ariana Garbanzo Gómez

Nombre del participante:

El fin de este documento es explicar el motivo de mi investigación. Se le solicita leer con detalle todo el documento, en caso de tener alguna pregunta o duda puede comunicarse con la investigadora al número o correo electrónico encontrado en el punto D del documento.

**PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN:** Mi nombre es Ariana Garbanzo, estudiante de Nutrición del grado de licenciatura de la Universidad Hispanoamericana. Necesito de la aprobación de este documento para poder realizar mi Tesis para optar por el grado de licenciatura en nutrición. La información que se pretende obtener es medir la aceptación de cuatro tipos de queques, mediante la opinión del escolar, dicha opinión será expresada en una escala de aceptabilidad después de cada degustación, la cual mide el nivel de agrado hacia cada muestra. La investigación tomará aproximadamente 6 meses para su realización y el tiempo solicitado de su participación es de máximo 10 minutos.

### A. **¿QUÉ SE HARÁ?:**

Describa de forma detallada los siguientes puntos:

1. Durante la participación el escolar deberá degustar queques que pueden contener los siguientes ingredientes: harina de trigo, avena integral, linaza, polvo de hornear, aceite de soya, mantequilla, azúcar, huevos, naranja, remolacha y zanahoria.
2. La degustación de los productos se realizará dentro de la escuela, no requiere presentarse en alguna condición en especial, y consiste en dar la opinión a través de una escala sobre qué tan agradables le parecen los queques.
3. Los principales requisitos que debe cumplir para realizar el análisis sensorial son: edad entre 6 y 12 años, contar con todos los sentidos (gusto, olfato,

vista y tacto) en buenas condiciones y no comer ningún alimento o lavarse los dientes por lo menos 2 horas antes.

4. El participante debe comprometerse a realizar todo lo estipulado en los puntos anteriores y ser honesto (a) en sus respuestas.
5. La participación en la investigación será de aproximadamente 10 minutos.

**B. RIESGOS:**

1. La participación en este estudio puede significar cierto riesgo o molestia para el o la estudiante por lo siguiente: si el participante presenta algún tipo de alergia o intolerancia hacia algún ingrediente utilizado en la preparación de los queques (huevo, harina de trigo (gluten), avena, linaza, polvo de hornear, remolacha, zanahoria, aceite de soya, mantequilla, naranja).
2. Si sufriera algún daño como consecuencia de los procedimientos a que será sometido para la realización de esta investigación, los investigadores participantes realizarán una referencia al profesional apropiado para que se le brinde el tratamiento necesario para su total recuperación.

**C. BENEFICIOS:**

Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá ningún beneficio directo, sin embargo, será posible que los investigadores aprendan más acerca de la aceptabilidad de meriendas con avena como fuente de fibra en los estudiantes y este conocimiento beneficiará a otras personas en el futuro.

- D. En caso de alguna duda o si quisiera mayor información, puede obtenerla llamando al investigador (*Ariana Garbanzo Gómez*) a cargo al teléfono (*83108916*) o al correo electrónico (*arigargo15@gmail.com*) en el horario (*Lunes a viernes de 3 a 6pm*). Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Universidad Hispanoamericana **al teléfono 2256-8197**, de lunes a viernes en el horario de 8 am a 5 pm.
- E. Recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.
- F. La participación del estudiante en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho **de negarse a participar o a interrumpir** su participación en cualquier momento, sin que esta decisión afecte la calidad de la atención médica o de otra índole que requiera.
- G. Su participación en este estudio es confidencial por lo que en caso de publicarse los resultados de esta investigación o divulgarse en una reunión científica, se garantiza estrictamente el anonimato de todas las personas participantes en el estudio.

H. No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

## CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a que mi hijo/hija participe como sujeto de estudio en esta investigación.

---

Nombre, cédula y firma del padre/madre/representante legal (menores de edad)      fecha

---

Nombre, cédula y firma del testigo      fecha

---

Nombre, cédula y firma del Investigador que solicita el consentimiento      fecha

NOTA : Si el participante es un menor de 12 años, se le debe explicar con particular cuidado en qué consiste lo que se le va a hacer.

\*Testigo: Es una persona mayor de edad que se encuentre en el momento que usted lee y firma el documento.

## CARTA TUTOR

San José, 24 de octubre del 2017

**Señores**  
**Comisión de Revisión de Tesis**  
**Universidad Hispanoamericana**

**Estimados Señores:**

La estudiante Ariana Garbanzo Gómez cédula de identidad 603920425 ha presentado para efectos de revisión y aprobación el proyecto de tesis titulado **"Aceptabilidad de meriendas saludables, fuentes de fibra a partir de harina de avena integral, con extracto de zanahoria y remolacha en escolares de la Escuela México, 2017"** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones que han sido indicadas durante el proceso de tutoría y se han verificado y evaluado aspectos como los objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico y metodológico, tabulación y análisis de datos conclusiones y recomendaciones.

De los resultados presentados por la postulante se obtiene la siguiente información:

A	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10
B	CUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE AVANCES	20%	20
C	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30
D	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20
E	CALIDAD Y DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL	100%	100

En virtud de la calificación dada, se avala el traslado al proceso de lectura

Atentamente:

*María Gabriela Villalobos G.*

María Gabriela Villalobos G  
 1-1212-0434  
 Código 2860

## CARTA LECTOR

San José, 1 de diciembre de 2017

Señores

Comisión de Revisión de Tesis

Universidad Hispanoamericana

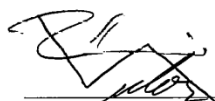
S.D.

Estimados Señores:

Por este medio hago constar, en mi calidad de lector de la carrera de Nutrición, que he revisado en forma detallada el documento bajo el formato Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Nutrición de la estudiante **Ariana Garbanzo Gómez**, cédula de identidad 6 0392 0425, titulado "ACEPTABILIDAD DE MERIENDAS SALUDABLES, FUENTE DE FIBRA, A PARTIR DE HARINA DE AVENA INTEGRAL CON EXTRACTO DE ZANAHORIA Y REMOLACHA EN ESCOLARES DE LA ESCUELA MÉXICO, SAN JOSÉ, 2017".

El documento cuenta con las características y condiciones de una modalidad de graduación, razón por la cual lo doy por aprobado, dando el visto bueno para continuar con las siguientes fases

Atentamente



Lector  
Dr. Víctor Rodríguez Arias  
Nutricionista

## CARTA FILOLOGO



**EDUCATESIS**, hace constar que se realizó la revisión del presente trabajo, se analizó la construcción de párrafos, vicios del lenguaje, ortografía, puntuación y otros relacionados a la Corrección de Estilo, sin alterar la intencionalidad del autor y el enfoque del tema. Por lo tanto, CERTIFICA, la revisión y corrección de la tesis para optar por el Grado Académico de:

**Licenciatura en Nutrición  
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

Tema:

ACEPTABILIDAD DE MERIENDAS SALUDABLES, FUENTE DE FIBRA, A PARTIR DE HARINA DE AVENA INTEGRAL CON EXTRACTO DE ZANAHORIA Y REMOLACHA, EN ESCOLARES DE LA ESCUELA MÉXICO, SAN JOSÉ, 2017.

Elaborado por: **Ariana Garbanzo Gómez**

Se extiende la presente en San José, 7 de diciembre del 2017.

Atentamente:

LICDA. JACQUELINE E. RÍOS A.  
COORDINADORA GENERAL DE FILÓLOGOS  
EDUCATESIS  
C/616

educatesis@hotmail.com  
8762-2302

## CARTA DE LA INSTITUCIÓN



UNIDAD PEDAGÓGICA COLEGIO REPÚBLICA DE MÉXICO  
Barrio Aranjuez, San José, Costa Rica 300 norte Iglesia Santa Teresita  
Dirección Regional San José Central, Circuito 02  
Código 3957 Secundaria Telefax: 2222-0068 / 2223-7537  
Correo electrónico: [colegiomexicomep@gmail.com](mailto:colegiomexicomep@gmail.com)



San José, 23 de octubre, 2017.  
CMS.-SUB-163-2017

Señores  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

Cordial saludo.

El suscrito Máster Esteban Marín Zamora; en mi condición de Subdirector de la Unidad Pedagógica Colegio República de México, hago constar que la joven Ariana Garbanzo Gómez, cédula 603920425; realizó en mi representada un trabajo de recolección de datos del proyecto de tesis; en el período comprendido del 27 de julio al 25 de agosto del presente año.

Atentamente,

  
MSc. Esteban Marín Zamora  
Subdirector  
U.P. Colegio México



vmh.

*"Educar para una nueva ciudadanía"*