



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**ESCUELA DE PREGRADO**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN SNACK SALUDABLE DE  
NARANJA PARA ESCOLARES**

**TAMIRA READI SÁNCHEZ**

**SANTIAGO-CHILE  
2013**

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE PREGRADO**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN SNACK SALUDABLE DE NARANJA PARA  
ESCOLARES**

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ORANGE HEALTHY SNACK FOR  
SCHOOL CHILDREN**

**TAMIRA READI SÁNCHEZ**

**SANTIAGO – CHILE**  
**2013**

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE PREGRADO**

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN SNACK SALUDABLE DE NARANJA PARA ESCOLARES.**

**Memoria para optar al título  
Profesional de Ingeniero Agrónomo**

TAMIRA READI SÁNCHEZ

**PROFESORES GUÍAS**

**CALIFICACIONES**

Sr. Marco Schwartz M.  
Químico, M. Sc. Dr.

70

Sra. Marcela Sepúlveda L.  
Ingeniero Agrónomo.

67

**PROFESORES EVALUADORES**

Sra. Cielo Char A.  
Bioquímica Dra.

60

Sr. Werther Kern F.  
Ing. Agrónomo MBA

60

**SANTIAGO - CHILE**  
**2013**

## AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos al proyecto INNOVA-CORFO (07CT91ZM-31) por el financiamiento otorgado a lo largo de la investigación.

A mis profesores guías Dr. Marco Schwartz y Marcela Sepúlveda por el compromiso, la constancia y la paciencia entregada a lo largo de todo este periodo. A la profesora Vilma Quitral por el conocimiento y la ayuda brindada en el desarrollo de esta investigación.

Quisiera agradecer por la asistencia prestada a Tania Valenzuela y Rosita Figueroa por la buena voluntad y disposición al momento de hacer la parte experimental de este trabajo.

Le agradezco a mi Familia por la ayuda que me entregaron al llegar a este punto de mi trayectoria universitaria, en especial a mis padres Miguel y Victoria por la insistencia en terminar este proceso, a mis hermanas Danae y Ali por estar en todos los momentos que las he necesitado, apoyándome de forma incondicional y haciendo de mí una mejor persona. A mi sobrino Vicente y mis queridos abuelos quienes con su constante emoción por mis logros me brindaron su apoyo. También agradezco a Paulina Rendi, Mario Urra y Daniela Morales por la ayuda y la esperanza entregada para poder concluir esta etapa.

A mis amigos de colegio, universidad, de vida, de danza y música que sin ellos nada de esto hubiese sido lo mismo. Agradezco su apoyo, compañerismo y sobre todo por darme la energía para seguir adelante junto a ellos. Por último quiero agradecer a mi gran compañero Kuri por alegrarme cada día y por ser mi gran compañero de vida. Gracias a todos ustedes he logrado todo lo que tengo y todo lo que soy.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
PALABRAS CLAVES .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
KEY WORDS .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
OBJETIVO .....	4
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>5</b>
LUGAR DE ESTUDIO .....	5
MATERIALES .....	5
MÉTODOS .....	6
Tratamiento y diseño de experimentos .....	6
Procedimiento .....	6
Técnicas Analíticas .....	8
pH y acidez .....	8
Cenizas .....	9
Actividad de agua .....	9
Sólidos Solubles .....	9
Vitamina C .....	9
Polifenoles Totales .....	9
Fibra dietaria .....	9
Color .....	9
Análisis microbiológico .....	9
Recuento de hongos y levaduras .....	9
Recuento total de mesófilos .....	9
Determinación de coliformes .....	9
<i>Salmonella</i> .....	9
Análisis sensorial .....	10
Determinación de la aceptabilidad .....	10
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	10
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>11</b>
ANÁLISIS DE HUMEDAD, ACTIVIDAD DE AGUA Y CENIZAS .....	11
ANÁLISIS DE SÓLIDOS SOLUBLES, pH Y ACIDEZ .....	12
ANÁLISIS DE COLOR .....	13
ANÁLISIS DE VITAMINA C, POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE .....	14
ANÁLISIS DE FIBRA DIETARIA .....	15
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	16
Recuento total de Microorganismos aerobios mesófilos (RAM) .....	16
Recuento de coliformes .....	17

Recuento de levaduras y mohos .....	17
<i>Salmonella</i> .....	18
ANÁLISIS SENSORIAL .....	18
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>21</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>29</b>
APÉNDICE I .....	25
APÉNDICE II .....	26
<b>ANEXOS .....</b>	<b>27</b>
ANEXO I .....	27

## RESUMEN

Se desarrolló un snack de naranja deshidratada para aumentar el consumo de alimentos de frutas, en escolares de colegios beneficiarios de la JUNAEB. Se deshidrataron láminas de naranjas con piel de variedad Navel a 60°C por 4 horas, obteniendo un producto con un 5% de humedad y actividad de agua ( $A_w$ ) de 0,52, lo que asegura una estabilidad microbiológica. El snack de naranja presentó  $55,78 \pm 0,6$  g/100g de fibra dietaria,  $199,64 \pm 7,51$  de vitamina C,  $548,83 \pm 52,09$   $\mu\text{md TE}/100\text{g}$  de polifenoles totales y una alta capacidad antioxidante medida por FRAP con 0,81 Fe/100g, lo que lo convierte en un alimento saludable. El análisis sensorial realizado en escolares de 5 a 18 años, indica que el producto presenta alta aceptabilidad, enfatizado en los niños más pequeños, por lo que se constituye en una alternativa para colaciones escolares.

### Palabras claves

Naranja  
Snack saludable  
Fibra dietaria  
Polifenoles  
Aceptabilidad

## ABSTRACT

A dehydrated orange snack has been developed in order to increase the consumption of fruits in school children who belong to JUNAEB. For this, Navel orange slices, with skin included, were dehydrated at 60°C for 4 hours, obtaining a product with 5% of humidity and water activity ( $A_w$ ) of 0.52, which ensures a microbiological stability. The orange snack presented  $55.78 \pm 0.6$  g/100g dietary fiber,  $199.64 \pm 7.51$  vitamin C,  $548.83 \pm 52.09$   $\mu\text{md TE}/100\text{g}$  total polyphenols and had a high antioxidant capacity measured by FRAP with Fe/100g 0.81 which makes it into a healthy food. The sensory analysis carried out on school children between the ages of 5 and 18 years shows that the product has a high acceptability, mainly in early ages. Therefore, it becomes an alternative meal for school snacks.

### Key words

Orange  
Healthy snack  
Dietary fiber  
Polyphenols  
Acceptability

## INTRODUCCIÓN

La alimentación de los escolares en la actualidad es deficiente, por lo que existe una alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en los niños de nuestro país, lo cual se presenta como un problema de salud pública para la sociedad actual (JUNAEB, 2011 y Olivares *et al*, 2006).

La Encuesta Nacional de Salud (ENS) (2009-2010), destaca que el promedio de gramos diarios de frutas y verduras que consume la población chilena fluctúa alrededor de los 180 gramos/persona/día (MINSAL, 2010a), lo que corresponde al 45% de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) y la OMS recomiendan consumir diariamente 400g de verduras y frutas, excluyendo la papa y otros tubérculos, lo que representa 5 porciones. (Schwartz, 2008 y Vio, 2008). A partir de lo anterior, se puede desprender que la ingesta de frutas y verduras en la población chilena, es aún insuficiente. Entre las razones del bajo consumo de frutas y verduras se encuentran factores relacionados con la inocuidad, dificultad de almacenamiento y calidad organoléptica (sabor, textura, apariencia).

El informe sobre “Dieta, nutrición y prevención de las enfermedades crónicas” publicado por la OMS, reconoció que la evidencia científica asociada a la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares en las personas que consumen al menos 400g de fruta y verduras al día era convincente, y probable (Vio, 2008). El Ministerio de Salud (MINSAL) ha planteado la Promoción de la Salud como una de las respuestas a las necesidades de la población y a las demandas del actual perfil epidemiológico y social del país. Para ello a partir de 1998, en forma participativa, ha puesto en marcha un Plan Nacional, mediante un modelo de gestión descentralizado e intersectorial, para promover la alimentación saludable (MINSAL, 2000).

Como se mencionó anteriormente, en Chile ya se evidencia con claridad sobrepeso y obesidad en los escolares. Es entonces, en este punto, donde surge la necesidad de disponer de alimentos que sean potenciales sustitutos de aquellos que no son sanos ni saludables. Desde hace años ya los consumidores buscan productos de los cuales puedan obtener diferentes sensaciones y diversidad en su dieta, además de un amplio rango de beneficios nutricionales. A raíz de esto, a partir de la década de los setenta, una nueva línea de productos llamados “snack”, comienza a desarrollarse, con el fin de satisfacer las necesidades de un mundo en cambio (Vilches, 2005).

Asimismo, para cumplir con las metas de reducción de obesidad, se requiere continuar con campañas comunicacionales y programas educativos destinados a cambiar conductas de alimentación y nutrición de la población, acciones que se pueden realizar a través de los programas de alimentación tal como el Programa de Alimentación Escolar (PAE) de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). Este último organismo participa en medidas preventivas para reducir la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, riesgo cardiovascular y otros. En el plan estratégico diseñado para el PAE se encuentra el

mejoramiento de la dieta entregada a los usuarios, y para esto se incluye el aumento de productos saludables, tales como frutas. En este mismo contexto, JUNAEB apoya y participa en el desarrollo de productos en base a frutas que cumplan las especificaciones técnicas saludables emitidas por este organismo (JUNAEB, 2011).

Los productos que se desarrollan en el marco del proyecto “Alimentos sanos, saludables e innovadores”, contribuirán a promover el consumo de frutas por parte de la población escolar beneficiaria del PAE, empleando como estrategia el uso de “snack” en base a naranja, pero con una orientación saludable. Respecto a la utilidad de la naranja como materia prima de un producto snack, cabe señalar que, está constituida en un 50% por partes diferentes al jugo, las cuales contienen cantidades variables de fibra dietaria. Estas pueden ser deshidratadas para su conservación y posterior uso, permitiendo aprovechar características de interés como, un bajo contenido de lípidos e hidratos de carbono asimilable, un alto contenido de fibra dietaria y un bajo aporte calórico (Sáenz *et al.*, 2007). Así también se destaca su alto contenido en calcio, fósforo y vitaminas tales como A, B1, B2, B3 y C (Schmidt-Hebbel *et al.*, 1992). Es así como las características de este fruto resultaron ser fundamentales para el diseño del producto.

Estos antecedentes demuestran la necesidad de desarrollar productos atractivos, novedosos, que contribuyan al aumento del consumo de frutas frescas o procesadas que presenten una opción adicional sensorial para los niños, tal que las incorporen en sus hábitos alimenticios, y así contribuir a potenciar una alimentación sana y saludable. Es por ello que, con este trabajo se pretende desarrollar un producto innovador que sea funcional para promover el consumo de frutas, a través de un snack derivado de naranja y de esa forma, incorporarlo a la dieta de los beneficiarios del PAE.

## Objetivos

Los objetivos del presente estudio son:

- Diseñar y elaborar un snack innovador derivado de naranja.
- Caracterizar química, física y microbiológicamente el snack derivado de naranja.
- Evaluar sensorialmente en su dimensión de aceptabilidad en paneles no entrenados de niños en edad escolar.

## MATERIALES Y METODOS

### Lugar de estudio

La investigación se desarrolló en las dependencias del Departamento de Agroindustria y Enología de la Facultad de Ciencias Agronómicas y del Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. El análisis sensorial se realizó en dos colegios de la comuna de La Pintana, los cuales son beneficiarios de la JUNAEB, específicamente el colegio El Roble que alberga niños de educación básica y el colegio San José de la Familia que entrega educación básica y media.

### Materiales

Para la elaboración del snack se utilizaron unidades de naranja de variedad Navel. Éstas fueron adquiridas en el comercio formal -Supermercado Líder de San Ramón-, de la Región Metropolitana, la cual fue caracterizada química y físicamente, utilizándola de forma posterior, en la elaboración del snack.

El procedimiento que se llevó a cabo para su caracterización, utilizó para cada una de las etapas previas de análisis químico, estufa THELCO model 18, Refractómetro Zeis Opton calibrado a 20° C, para medir los grados Brix, Colorímetro de reflectancia Minolta modelo CR- 200b, para medir el color y Potenciómetro marca Fischer Accumet modelo 210, para medir la acidez.

Para la preparación de las láminas de naranja se utilizó una rebanadora marca Onion. La deshidratación se realizó en un sistema de túnel de secado de bandeja convectivo con aire forzado cuya velocidad fue 3,76 m/s.

En el caso de las mediciones posteriores referentes al producto ya terminado, se dispuso de Mufla HERAEUS y crisoles de porcelana, para determinar cenizas, Estufa THELCO model 18 para determinar el nivel de humedad, Espectrofotómetro Lambda 25 marca Perkin Elmer para determinar la presencia polifenoles y equipo Lufft modelo 5803 para medir la actividad de agua.

El envasado se llevó a cabo en selladora Comercial Maquinet, con control de vacío. El material empleado fue film de polipropileno biorientado metalizado de baja temperatura de sello, compuesto de una capa metalizada, una capa central y otra no tratada termosellable, lo cual aseguró una barrera al vapor de agua, al oxígeno y a la luz. Se caracterizó por tener permeabilidad al vapor de agua de 0,2 g/m<sup>2</sup>d, al oxígeno de 30 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>d y un espesor de 20 μm (Sigdopack, 2011).

## Método

### Tratamientos y diseño de experimentos

Se elaboró un snack de naranja con un formato de lámina delgada y deshidratada. Para el estudio se utilizó un diseño completamente al azar y la unidad experimental fueron 8g del producto terminado. Se consideraron 3 tratamientos detallados en el cuadro 1, teniendo 1 factor con 3 niveles por edad (5-7 años, 11-12 años y 15-18 años), con 60 repeticiones por cada tratamiento (considerando cada catador como una repetición).

Cuadro 1: Número de tratamientos por grupos etarios

Tratamiento	Repeticiones	Rango de edad	Nivel de escolaridad
T1	60	5-7 años	1° - 2° básico
T2	60	11-12 años	5°- 6° básico
T3	60	15-18 años	2°- 4to medio

Fuente: Elaboración propia (2013)

Del modelo estadístico adjunto en el cuadro anterior, se aplicará una pauta no estructurada con una escala 0–15cm (Apéndice I). En la cual los datos cualitativos se interpretarán de forma cuantitativa a través de parámetros que miden la graduación de la aceptabilidad del snack (Apéndice II).

### Procedimiento

#### Elaboración del snack

a) Selección de la materia prima.

Para la elección del producto se ensayaron distintas variedades de naranja, a saber: Thomsom, Navel y Valencia, a fin de escoger aquella que reuniera las mejores condiciones de aceptabilidad para el estudio, tales como, dulzor, textura, color, acidez, entre otras. De acuerdo a lo anterior la variedad seleccionada, correspondió a Navel. Sus características de calidad son óptimas como naranja de mesa, puede desarrollar un color naranja intenso a fin de temporada, tamaño mediano a grande, su pulpa es fundente y firme con adecuada acidez y dulzor. Las naranjas se seleccionaron en cuanto a tamaño, color y se descartaron aquellas que no respondían al prototipo establecido para el estudio.

b) Lavado.

Se lavó superficialmente la naranja para eliminar el exceso de partículas resultantes de la cosecha, para posteriormente sumergirlas en agua clorada con hipoclorito de sodio (50ppm) durante 10 minutos, para disminuir la carga microbiológica inicial.

c) Trozado.

Previo al proceso, se eliminó de cada unidad la parte no utilizable para la elaboración del snack, específicamente, el extremo superior del fruto (pedúnculo) y la parte distal a éste. El trozado se desarrolló con una rebanadora, sin eliminar la cáscara y obteniendo rodajas de 3 mm de espesor, cuidando que la rodaja resultante privilegiara la posición central del fruto, y de esta forma, lograr un “snack” más atractivo, visualmente.

d) Secado.

Las láminas de naranja se dispusieron de forma homogénea en bandejas tipo bastidores, cubiertas por mallas plásticas, sobre las cuales éstas se deshidrataron, introduciéndolas en un túnel de secado con circulación de aire caliente forzado a 60°C, durante 4 horas, estimado en ensayos previos, hasta llegar a una humedad de 5-7%, para su consumo. En la figura 1 se muestra el producto final.



Figura 1: Láminas de snack

e) Envasado.

El producto final se envasó al vacío en bolsas de polipropileno biorientado metalizado de 12 x 10cm con un contenido total de 8g de producto, el que asegura una barrera al vapor de agua, al oxígeno y a la luz (figura 2). Cabe destacar que, no se adicionó al producto saborizante, colorante ni conservante alguno. Las muestras fueron almacenadas entre 3 y 5°C para su posterior análisis.

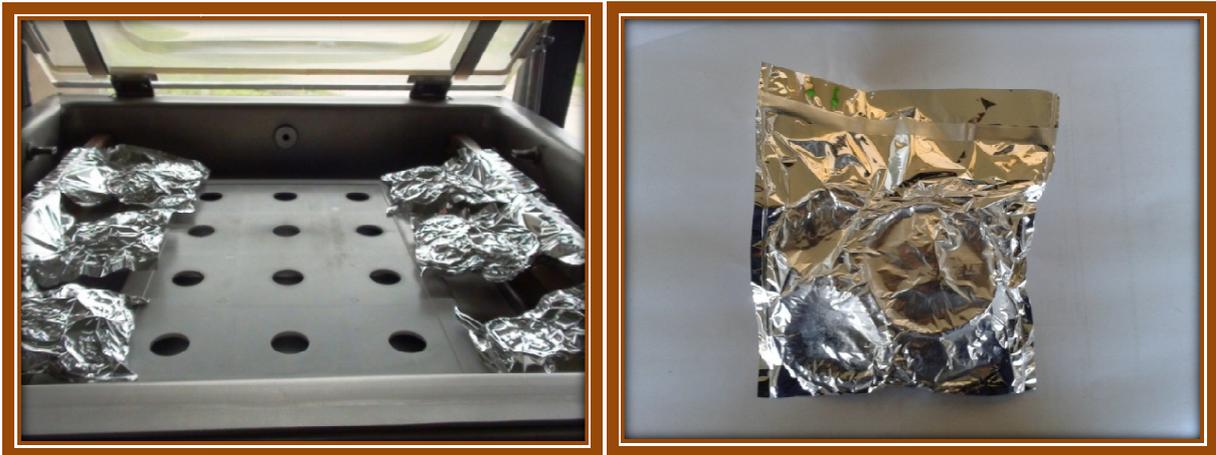


Figura 2: Envasado del snack

En la Figura 3 se muestra el proceso de producción del snack, desde la selección de materia prima hasta el envasado del producto.

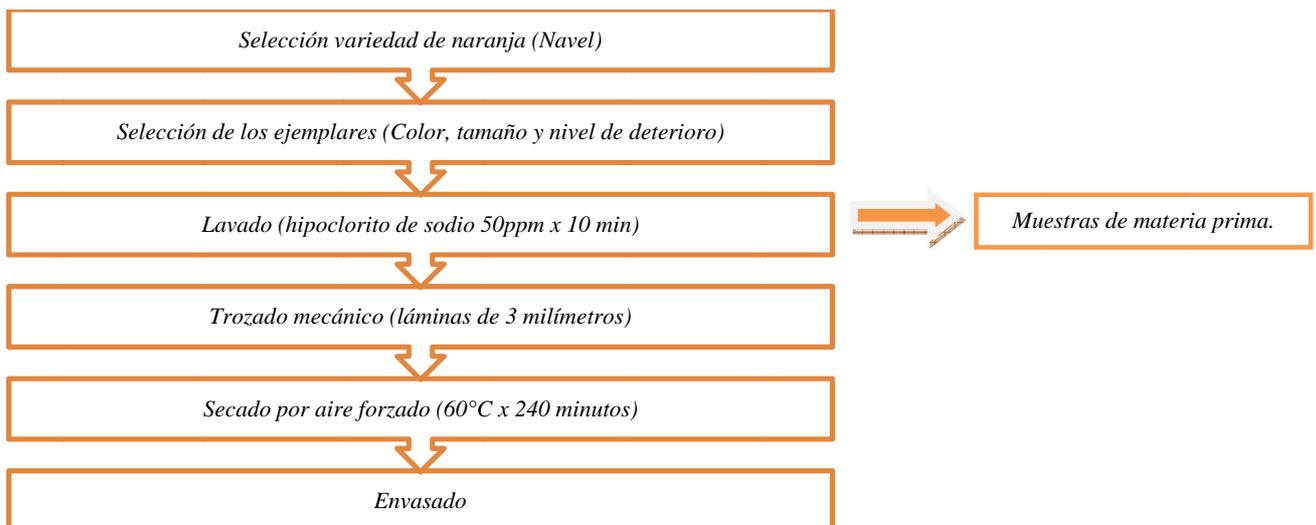


Figura 3: Diagrama de flujo “Elaboración Snack”

### Técnicas Analíticas

Los análisis se realizaron por duplicado a fruta fresca y deshidratada, cada vez que se realizó un proceso de secado.

**pH y acidez.** Se midió con pHmetro y por titulación potenciométrica utilizando NaOH al 0,1 N, respectivamente (AOAC, 2007).

**Humedad.** Se determinó por secado en estufa, a una temperatura de 105°C durante 24 horas, hasta alcanzar peso constante, midiendo la diferencia de peso respecto de la muestra húmeda (AOAC, 2007).

**Cenizas.** Se analizó incinerando en mufla a 550 °C según método descrito por AOAC (2007).

**Actividad de Agua.** Se midió con un equipo Lufft modelo 5803 a 20°C (Sepúlveda, 2008).

**Sólidos Solubles.** Se realizó empleando un refractómetro según método descrito por AOAC (2007). Los resultados fueron expresados en °Brix.

**Vitamina C.** Se determinó mediante el método de Tillmans (AOAC, 2007).

**Polifenoles Totales.** Su obtención se realizó a través del método Folin-Ciocalteu (Bou-Rached *et al.*, 2008).

**Capacidad antioxidante.** La capacidad que tiene el producto de reducir metales ( $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ ), se efectuó utilizando el método de Benzie y Strain (1996).

**Fibra Dietaria.** Según método enzimático gravimétrico (Lee *et al.*, 1992), basado en la digestión enzimática con proteasa y amiloglucosidasa para remover proteínas y almidón, precipitación y posterior secado donde se determinó cenizas y proteínas del cual se obtuvo la fibra dietaria total por diferencia.

**Color.** Se utilizó un colorímetro de reflectancia, realizando mediciones al interior de las láminas de snack y su borde.

**Análisis microbiológico.** Éste se realizó según las especificaciones microbiológicas para frutas y verduras desecadas o deshidratadas descritas en el Reglamento Sanitario de Alimentos descrito en el Anexo I (MINSAL, 2010b), y mediante las técnicas descritas por Venegas *et al.* (1990):

- **Recuento hongos y levaduras.** Se llevó a cabo en medio Papa Dextrosa a 25° C por 5 días.
- **Recuento total de mesófilos.** Se empleó para ello medio de cultivo Agar para Recuento en Placa, a 37°C por 24-48 h.
- **Determinación de coliformes.** Se realizó un ensayo de presunción en el medio Caldo Lauryl Sulfato Triptosa (CLST), seguido de otro de confirmación de los tubos que han producido gas, para el cual se utilizó el medio Bilis Verde Brillante Lactosa para comprobar presencia de coliformes.
- **Salmonella.** Se utilizaron distintos medios de cultivos los cuales fueron: Caldo Nutritivo, Caldo Tetratoato, Caldo Selenito, Agar *Salmonella-Shigella* (SS). La confirmación se realizó con las siguientes pruebas bioquímicas: Agar TSI, agar LIA y agar MIO. Cada prueba se llevó a cabo a 37°C por 24-48 h.

## **Análisis Sensorial**

### **Determinación de la aceptabilidad**

Se utilizó el método de análisis descriptivo-cuantitativo con un panel no entrenado formado por 180 evaluadores, pertenecientes a establecimientos educacionales beneficiarios de la JUNAEB, conformado por 60 alumnos por cada rango de edad. Se ocupó la pauta no estructurada de 0-15cm. Cada evaluador debió expresar su apreciación de la aceptabilidad del producto, marcando sobre una línea comprendida entre ambos extremos, incluida en la pauta de evaluación. Cada evaluador consignó sus datos de identificación y género, y para el apoyo a la discusión de resultados en el área de evaluación sensorial se agregó la pregunta: ¿Te gusta comer fruta? A cada evaluador se le asignó un envase que contenía 8 g de snack (5-6 láminas). La pauta de evaluación se describe en el Apéndice I (Araya, 2006).

Los grupos de catadores escogidos por el director de cada establecimiento, fueron evaluando de forma simultánea en la jornada regular de la institución educativa. La administración de la pauta contó con el apoyo de cada profesor responsable del aula, quien introdujo el objetivo del estudio. Posteriormente, la responsable del estudio, entregó una consigna con las instrucciones requeridas para la aplicación, en un lenguaje apropiado según nivel etario, entregando a cada evaluador una hoja con la pauta de evaluación.

### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial, se compararon mediante un análisis de varianza (ANDEVA) y al existir diferencias significativas entre tratamientos, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan con un nivel de significancia de un 5%.

A los análisis químicos, físicos y microbiológicos se le calculó un promedio y desviación estándar y se utilizó MINITAB como programa estadístico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados promedios de los análisis físicos y químicos para la materia prima, como para el producto elaborado. Estos resultados permitieron la discusión de la presente investigación.

### Análisis de Humedad, Actividad de Agua y Cenizas.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados para el contenido final de humedad, de actividad de agua y cenizas, para la materia prima y para el producto snack.

Cuadro 2: Contenido final de humedad, actividad de agua y cenizas

Parámetro	Materia Prima	Snack
Humedad g/100g	88,11 ± 0,22	5,68 ± 0,11
Actividad de agua	0,90 ± 0,04	0,52 ± 0,07
Cenizas g/100g	0,46 ± 0,02	4,89 ± 0,02

Los valores corresponden al promedio ± desviación estándar.

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Los resultados del cuadro 2 señalan que la materia prima contiene un alto contenido de agua, esto sugiere una alta susceptibilidad al deterioro, situación que se podría evitar con el secado. En este sentido, la deshidratación se considera como un método de conservación para detener o inhibir el desarrollo microbiano (Méndez, 2013)

El parámetro de la actividad de agua del alimento es un factor determinante para la seguridad del mismo y permite determinar su capacidad de conservación junto con la capacidad de propagación de los microorganismos (Eroski, 2012). Según el análisis de la materia prima, el promedio del valor de actividad de agua es de 0,9, lo cual indica que pueden crecer casi todos los microorganismos patógenos y dar lugar a alteraciones y toxiinfecciones alimentarias.

A partir del procesamiento de la materia prima se logró reducir significativamente la actividad bacteriana, evitando la descomposición del producto y optimizando la prolongación de la vida útil del mismo. Es así como el producto deshidratado, alcanzó en promedio una actividad de agua de 0,52, lo cual indica que el alimento se puede conservar, y que no hay crecimiento microbiano.

Referente al contenido de cenizas, se puede observar en el cuadro 2, que el porcentaje de cenizas para materia prima es de 0,46%, en cuanto al snack el porcentaje es de 4,89%, lo que explica porque el producto, al estar deshidratado, posee una mayor concentración de elementos inorgánicos. Estos resultados indican que el snack contiene un alto contenido de materia inorgánica, encontrando elementos como calcio y el fósforo. Estos participan en una relación definida en la formación de los huesos y dientes, que junto con elementos como potasio, iones sodio, magnesio, fosfato y cloruros, participan individual y colectivamente, en el control de los fluidos corporales.

### **Análisis de sólidos solubles, pH y acidez**

Los resultados del contenido de sólidos solubles, pH y acidez para el producto previo a su elaboración y para el snack se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Contenido de sólidos solubles, pH, acidez y SS/acidez.

<b>Parámetros</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Snack</b>
Sólidos solubles totales (°Brix)	11,44 ± 1,44	43,02 ± 1,94
pH	3,58 ± 0,12	3,63 ± 0,04
Acidez (Meq / 100 g)	0,75 ± 0,03	3,6 ± 0,13

El promedio de sólidos solubles para el producto snack es de 43,03, lo que indica una alta concentración de azúcar, haciéndolo más apetecible para el consumo humano. Las diferencias entre la materia prima y el producto, se deben a la variación inherente que se produce en el ajuste de agua durante el proceso de secado, lo cual provoca un efecto de concentración de sólidos solubles en el producto.

Un factor importante para conservación de los alimentos es la acidez, la presencia de ácidos en el alimento produce una drástica reducción de la supervivencia de los microorganismos y por ende del deterioro de la calidad de los alimentos. En el cuadro 3 se puede observar un alto grado de acidez, que junto a una baja actividad de agua indica una menor susceptibilidad a la contaminación microbiana.

Las mediciones que proporcionan mas información referente al estado de madurez de la naranja son el contenido de sólidos solubles totales (SST) y la acidez titulable (AT). La relación entre estos dos parámetros (SST/AT), conocida como índice de madurez, es el método más usado para estimar el nivel de madurez en los frutos cítricos (Olmo *et al.*, 2000). Del cuadro 3 podemos desprender que la relación SST/AT para la materia prima es de 15,2. Este valor es muy atractivo sensorialmente y se encuentra dentro del rango de índice de madurez establecido por las normas de calidad internacional de comercialización de este fruto; esto se ve reflejado en un buen producto final.

### Análisis del color

Los resultados de la medición de color instrumental para la materia prima y el producto terminado se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Parámetros de color para materia prima y snack.

Parámetro Color	Materia prima	snack
L*	37,61 ± 1,7	39,36 ± 1,53
a*	0,17 ± 0,13	3,4 ± 1,51
b*	21,7 ± 2,06	28,19 ± 0,00

Los valores corresponden al promedio ± desviación estándar.

El color en cítricos, es un atributo de calidad debido a que el aspecto externo de la fruta es relacionado por el consumidor con la calidad interna (Undurraga, 1998). Berger (2004) señala que el color es un buen índice de madurez en la mayoría de las frutas. El color de la naranja está dado por la presencia de carotenoides, pigmento responsable del atractivo color de muchas plantas, frutas y flores (Mondello *et al.*, 2000).

**El parámetro L\*** mide la luminosidad del producto y fluctúa entre 0 (negro) y 100 (Blanco). En la materia prima la luminosidad es de 37,61 y para el caso del producto deshidratado la media alcanzó un valor de 39,36, lo que indica una baja luminosidad.

**El parámetro a\*** indica la contribución de rojo (+) y verde (-). La media de la materia prima muestra una leve contribución de rojo expresada en un promedio de 0,17. Para el caso del producto deshidratado existe una mayor contribución de rojo expresada en un promedio de 3,4.

**El parámetro b\*** indica la contribución del amarillo (+) y azul (-). En cuanto a la media de la materia prima, se observa una importante contribución de amarillo, expresada en un valor promedio de 21,7; mientras que el producto deshidratado muestra una mayor contribución de amarillo que la materia prima, lo que se expresa en un promedio de 28,19.

Los factores que influyen en la degradación de carotenoides en sistemas modelo son varios, como por ejemplo estructura del carotenoide, exposición a la luz, actividad de agua, temperatura, presencia de oxidantes o antioxidantes, presencia de sulfitos, etc. La destrucción de estos pigmentos reduce el valor nutritivo de los alimentos e induce una decoloración y una pérdida de sus características organolépticas. (Meléndez *et al.*, 2004). Del cuadro 4 se puede desprender que no hubo degradación de pigmentos, lo que se puede

observar en la figura 4, infiriendo que no hubo una pérdida de sus características organolépticas.

### **Análisis de la Vitamina C, Polifenoles Totales y Capacidad Antioxidante**

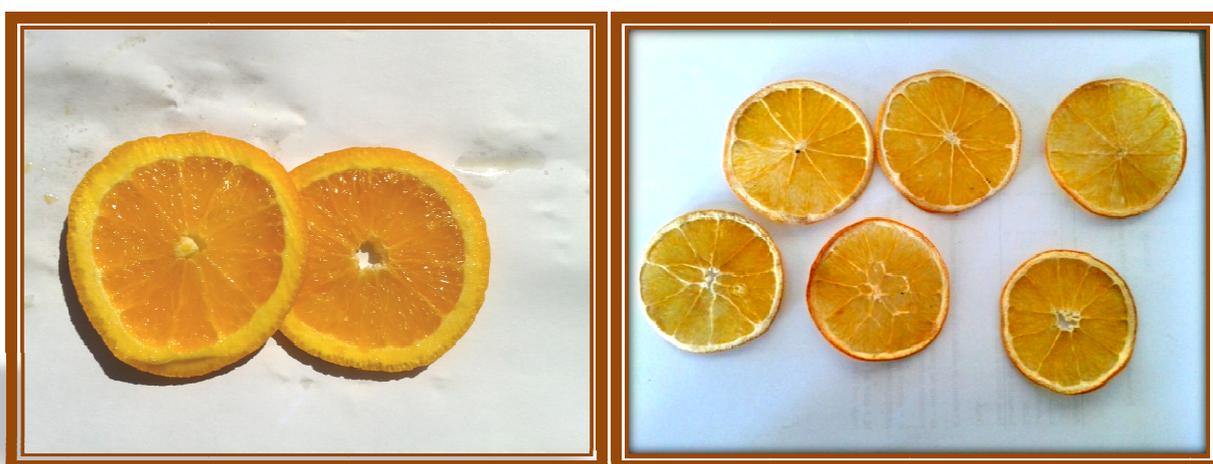


Figura 4: Color de la materia prima (izquierda) y color de láminas de snack (derecha).

A continuación, se exponen y analizan los resultados relativos a los parámetros de vitamina C, polifenoles totales y capacidad antioxidante, tanto para la materia prima utilizada en el estudio como para el snack.

Cuadro 5: Contenido final de Vitamina C, Polifenoles Totales y Capacidad Antioxidante

<b>Parámetros</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Snack</b>
Vit C (mg/100g b.h.)	47,45 ± 5,36	166,64 ± 7,51
Polifenoles Totales (µmd TE/100g)	334,23 ± 10,20	548,83 ± 52,09
Capacidad Antioxidante (mmol Fe/100g)	0,45 ± 1,23	0,81 ± 1,76

Los valores corresponden al promedio ± desviación estándar.

Si bien los resultados son comparables en pocos casos con otros estudios debido a diferentes condiciones del análisis y expresión de resultados, se puede observar que el valor promedio para vitamina C detectado en la materia prima es de 47,45 mg/100g, lo cual es más bajo que lo indicado por la Base de datos Nacional de Nutrientes para referencia estandar (USDA, 2010) asociado al valor de 59,1. Esto puede explicarse debido a que esta vitamina es muy sensible a diversas formas de degradación. Entre los numerosos factores que pueden influir en los mecanismos degradativos se pueden citar la temperatura, la concentración de sal y azúcar, el pH, el oxígeno, las enzimas, los catalizadores metálicos, la

concentración inicial de ácido y la relación ácido ascórbico – ácido dehidroascórbico (su forma oxidada). Todos estos factores están relacionados con las técnicas de proceso y con la composición del producto que se procese (Ochoa *et al.*, 2002). Con respecto al snack, se obtuvo para la vitamina C, un promedio de 166,64 mg/100g, lo que según Naidu (2003), es mayor a la cantidad de ingesta diaria recomendada, lo que corresponde a 100-120 mg/día.

En cuanto a la cantidad de polifenoles totales, la materia prima contiene como promedio 334  $\mu\text{md TE}/100\text{g}$ , lo que concuerda con la cantidad de 337  $\mu\text{md TE}/100\text{g}$  según USDA (2010), en cuanto al snack se aprecia un aparente aumento de los polifenoles totales, debido a la concentración generada por la eliminación de agua del producto fresco.

La capacidad antioxidante de las frutas se debe principalmente a la presencia de vitamina C, carotenoides, tocoferoles y principalmente polifenoles (Araya *et al.*, 2006). Al comparar la capacidad antioxidante determinada en las muestras de naranja fresca (0,45 mmol Fe/100g), con el de las láminas de snack (0,81 Fe/100g), se observó un aumento de actividad antioxidante, debido fundamentalmente a la concentración de solutos producida por la deshidratación. Estos valores son altos en comparación a otras frutas, según el mismo estudio realizado por Araya *et al.* (2006).

### **Análisis de Fibra Dietaria**

En el cuadro 6 muestra los resultados obtenidos de fibra dietaria insoluble, soluble y total en la fruta fresca y en el snack, expresados en g/100g en muestra húmeda.

Cuadro 6: Contenido de fibra dietaria insoluble, soluble y total.

<b>Parámetros</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Snack</b>
Fibra Soluble (FS)	12,7 $\pm$ 1,23	23,89 $\pm$ 0,41
Fibra Insoluble (FI)	16,47 $\pm$ 0,52	31,13 $\pm$ 0,19
Fibra Total (FT)	29,32 $\pm$ 4,06	55,78 $\pm$ 0,6

Los valores corresponden al promedio  $\pm$  desviación estándar.

En el cuadro 6 se observa que la cantidad de fibra insoluble para la fruta deshidratada es de 31,13g/100g, lo que corresponde al 55,8% de la fibra total, indicando un alto contenido de fibra.

Los resultados obtenidos para fibra dietaria soluble responden a la diferencia entre FDT y FDI. Para la naranja fresca se obtuvo como contenido de fibra total 29,32g/100g, lo que es incluso mayor a la cantidad de fibra dietaria total descrita por USDA (2010), que corresponde a 22g/100g, lo que demuestra que es una buena fuente de fibra dietaria.

En los niños mayores de dos años y hasta los dieciocho, se recomienda el consumo de la cantidad que resulte de sumar 5g/día a su edad (ejemplo: un niño de cuatro años debería ingerir aproximadamente 9g de fibra al día), de la cual al menos el 30% debe ser fibra soluble. De esta manera, a partir de los 18 años alcanzaría el consumo adecuado de un adulto. Pero una ingesta rica en fibra es recomendable desde los primeros años de la vida, ya que a menudo va acompañada de un estilo de vida que a largo plazo ayuda a controlar otros factores de riesgo (Escudero y González, 2006; Milo, 2004). Referente a esta cita, el snack elaborado aportaría alrededor de 43% de la ingesta diaria recomendada de fibra para un niño de 5 años, que corresponde a la edad mínima estudiada, y un 20% para un joven de 18 años, que corresponde a la edad máxima estudiada en la presente investigación.

Según Lynn (2003), los requerimientos nutricionales de fibra dietaria, que están aprobados por la FDA, están divididos en tres categorías: alto en fibra contiene 5g de fibra por porción; buena fuente de fibra contiene desde 2,5 hasta 4,9g de fibra por porción; más fibra o fibra añadida contiene por lo menos 2,5g de fibra más que el alimento de referencia. Por lo tanto, el snack de naranja se consideraría como una buena fuente de fibra dietaria (4,5g en promedio/8 g de porción). Los altos valores de fibra dietaria obtenidos, se deben al proceso de elaboración del snack, y responden al efecto de concentración, debido a la variación inherente del ajuste de humedad, por lo tanto, al ser un producto deshidratado aporta mayor cantidad de fibra dietaria total. Es importante destacar que en la elaboración del snack no se eliminó la piel de la naranja, lo que favoreció el alto contenido de fibra dietaria.

### **Análisis Microbiológico**

Es importante señalar que el alto contenido de sólidos solubles unido a una baja actividad de agua asegura la estabilidad y la autoconservación del producto, basado en que evita el desarrollo de reacciones químicas responsables del deterioro y de microorganismos que puedan ser una amenaza a la salud del consumidor.

Cabe señalar que todo producto alimenticio con destino al consumo humano debe ceñirse al Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile, el cual pretende garantizar la inocuidad de estos productos y así proteger la salud y nutrición de las personas. En este caso, el snack desarrollado debe cumplir los requerimientos para Frutas y Verduras desecadas o deshidratadas, tal como se especifica en dicho Reglamento (Anexo I).

A continuación se presentan los resultados del análisis microbiológico para los tratamientos obtenidos de los diferentes días del deshidratado, realizado al snack de naranja, lo que incluyó un recuento de hongos y levaduras, recuento total de microorganismos aerobios mesófilos (RAM), determinación de coliformes y *Salmonella*.

#### **Recuento total de Microorganismos aerobios mesófilos (RAM)**

Se utilizó el medio Agar para Recuento en Placa para el recuento total de bacterias.

Cuadro 7: Recuento de Aerobios Mesófilos log UFC g-1 para materia prima y “snack”.

Diluciones	Materia Prima	Snack
$1 \times 10^{-1}$	10 UFC/g	<10 UFC/g

\*UFC: unidades formadoras de colonias.

El recuento total de microorganismos mesófilos, dio como resultado para las diferentes diluciones un desarrollo nulo o muy bajo de UFC.

### Recuento de coliformes

Se realizó un ensayo de presunción en el medio Caldo Lauryl Sulfato Triptosa (CLST), seguido de otro de confirmación de los tubos que han producido gas, para el cual se utiliza bilis verde brillante lactosa que compruebe presencia de coliformes. De estos tubos se consideró presuntivos aquellos tubos que presentan gas, sin embargo, no hubo presencia de gas para ninguno de los tratamientos. Esto indica ausencia de coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli*.

### Recuento de levaduras y mohos

A continuación, en el Cuadro 8 se señala el probable desarrollo de hongos y levaduras para el snack de naranja.

Cuadro 8: Recuento de Levaduras y hongos para el snack.

Parámetro	Snack
Hongos	20 UFC/g
Levaduras	<10 UFC

\*UFC: unidades formadoras de colonia.

Se observó un bajo desarrollo de hongos y levaduras en todos los casos, lo que se debería a que la temperatura de deshidratación y la actividad de agua son un factor importante en la inhibición de la proliferación de hongos y levaduras.

### Salmonella

Para la determinación de *Salmonella* se realizó un ensayo de presunción en Caldo Nutritivo. Posteriormente, se realizó la siembra en tubos con Tetracionato y Selenito, de los cuales se realizó una prueba específica en agar *Salmonella-shigella*, obteniéndose datos negativos en

todas las placas, es decir, no hubo proliferación de *Salmonella*, descartando la presencia de ésta en el snack de naranja elaborado.

Los resultados obtenidos para cada ítem a considerar, se encontraron muy por debajo de los parámetros propuestos por el Reglamento Sanitario de Alimentos (Anexo II), por lo cual se considera que es un alimento microbiológicamente seguro para el consumo humano.

### Análisis Sensorial

En la industria de alimentos el análisis sensorial es tan importante como el control de calidad fisicoquímico y microbiológico en cuanto al aseguramiento de la calidad de los productos alimenticios (Hernández, 2005). La calidad sensorial de un alimento no es una característica propia, sino el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre, por lo que puede ser definida como la sensación humana provocada por determinados estímulos procedentes del alimento, mediatizada por las condiciones fisiológicas, psicológicas y sociológicas de la persona que la evalúa (Sancho *et al.*, 1999).

El análisis de aceptabilidad se emplea para saber si el producto será rechazado o aceptado por sus potenciales consumidores. La evaluación entrega la cuantificación de la magnitud de la aceptabilidad de un producto, diferenciando zonas de aceptación, indiferencia y rechazo. Al formular un producto, interesa que su aceptabilidad se encuentre entre las dos primeras, ya que si se califica como indiferente, se puede aceptar modificando los parámetros que no son agradables.

Los valores presentados en el Cuadro 8 muestran el grado de aceptabilidad del producto por los evaluadores de los distintos establecimientos educacionales.

Cuadro 9: Nivel de Aceptabilidad en los distintos tratamientos.

Tratamientos	Aceptabilidad
T1	12,8 ± 4,64 a
T2	9,59 ± 5,95 b
T3	6,27 ± 4,41 c

Los valores corresponden al promedio ± desviación estándar.

Estadísticamente, las diferencias significativas se presentan entre los tratamientos T1 y T2, T2 y T3, y T1 y T3. Se aprecia que en el T1, que corresponde a evaluadores entre 5-7 años, se obtuvo como calificación un promedio de 12,8, es decir, se encuentra en la zona de aceptación (rango entre 8,0 – 15,0), siendo el más aceptado. El T2 presentó un promedio de 9,59, lo que también indica que está dentro del rango de aceptación. El T3 presentó un valor promedio de 6,27 localizándose en la zona de rechazo según el Apéndice II.

La menor aceptación para T3 podría atribuirse a algunos parámetros de la calidad sensorial del producto relacionados principalmente con la textura, lo que se ha observado en estudios similares, como también podemos encontrar otras explicaciones como que los jóvenes entre 15-18 años han estado expuestos por mayor tiempo a grandes campañas publicitarias de diversos productos alimenticios, prefiriendo la comida rápida y los productos procesados con alto contenido de grasas, azúcar y sal, de precios accesibles, fáciles de preparar y rápidos de consumo.

En respuesta a la pregunta “¿Te gusta comer fruta?”, el 95,6% de los evaluadores respondió afirmativamente, lo que predispone de forma positiva, al consumo de un snack cuya materia prima es una fruta. Este antecedente, junto con el resultado del estudio, explica por sí solo el nivel de aceptabilidad alcanzado en los T1 y T2.

Cuadro 10: Valores promedios de aceptabilidad por sexo y rango etario.

<b>SEXO/RANGO ETARIO</b>	<b>5-7 AÑOS</b>	<b>11-12 AÑOS</b>	<b>15-18 AÑOS</b>	<b>TOTAL</b>
♀	13,64	8,69	6,95	9,69
♂	12,27	11,04	5,75	9,39

En cuanto a género, los valores presentados en el cuadro 9, no posibilita encontrar diferencias significativas, siendo el promedio de aceptabilidad para hombres 9,69 y para el de mujeres 9,39, lo que significa que el producto snack fue aceptado de manera global, independientemente, de la variable sexo de la población evaluadora. En relación al nivel etario la mayor aceptabilidad se dio en el rango de niños entre 5-7 años de edad, diferencia que se marca especialmente en comparación con el grupo de jóvenes entre 15-18 años de edad, con unos promedios de 12,8 y 6,27, respectivamente.

Se puede desprender del cuadro anterior que el mayor nivel de aceptabilidad se da en mujeres entre 5-7 años y el menor en los varones de 15-18 años. Así también el nivel de aceptabilidad intermedia se da en el rango etario entre 10-12 años sin distinción de sexo.

El sabor juega un rol importante en la aceptabilidad de alimentos, pero los compuestos volátiles que forman el sabor se pierden por volatilización, se degradan o oxidan durante procesos térmicos como la deshidratación, pero la temperatura aplicada en el proceso (60°C) no fue extremadamente alta y el snack mantuvo el sabor característico de la naranja.

## CONCLUSIONES

Se logró un exitoso diseño de un snack de naranja que se caracteriza por tener un formato de lámina circular, delgada, crujiente y traslucida. Además se demostró que es un alimento sano y saludable, con un alto contenido de polifenoles y vitamina C.

El aporte de fibra dietaria del snack superó ampliamente el rango esperado, pasando los requerimientos diarios de fibra de una persona, por lo que sería una fuente importante de este nutriente, ayudando así a prevenir algunas enfermedades. El producto abre una excelente alternativa de consumo de productos sanos y funcionales, potenciando las políticas establecidas en la última década, en el ámbito de la nutrición infantil.

De los tres tratamientos, el mayor grado de aceptabilidad sensorial fue el T1, lo cual indica que los niños más pequeños tienen una mejor acogida al producto favoreciendo de esta manera, la formación de hábitos alimenticios en edades tempranas. En cuanto a género fue aceptado de manera global independientemente de la variable sexo de la población evaluadora.

En la presente investigación se potenció la imagen de un snack, ofreciendo un producto funcional, con un formato visualmente atractivo, con un sabor novedoso, un aroma intenso y que cumple con todos los requisitos establecidos por el reglamento sanitario de alimentos, que junto a una reducida actividad de agua, aseguran su estabilidad y autoconservación, siendo un potencial sustituto de alimentos tradicionales que no son saludables para el consumo infantil.

**BIBLIOGRAFÍA**

Araya, E. 2006. Guía de laboratorio. Curso. Evaluación Sensorial de los alimentos. Facultad de Ciencias Agronómicas, Escuela de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 81p.

Araya H., C. Clavijo y C. Herrera. 2006. Capacidad antioxidante de frutas y verduras cultivadas en Chile. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 56 (4): 361-365.

AOAC. 2007. Official methods of Analysis of Analytical Chemist. Ed. Patricia Cunniff, Maryland, USA. 1067p.

Benzie, I. y J. Strain. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP Assay. Analytical biochemistry 239(292): 70-76.

Berger, H. 2004. Cosecha, índices de madurez y manejo de frutas y hortalizas. Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.

Bou-Rached, L., F. Padilla y A. Rincón. 2008. Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de varias semillas y nueces. Archivos Latinoamericanos de nutrición 58 (3): 304-308.

Eroski. 2012. El agua en los alimentos. Fundación Eroski, Revista Consumer. Disponible en <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2008/03/26/175613.php> (leído el 16 Enero de 2013).

Escudero, E y P. González. 2006. La fibra dietaria. Nutrición Hospitalaria. Unidad de Dietaria y Nutrición. Hospital La Fuenfría. Madrid. 21: 61-72.

Hernández, E. 2005. Evaluación sensorial. Guía didáctica, curso de Tecnología de Cereales y Oleaginosas. Universidad Nacional abierta y a distancia, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Bogotá, Colombia. 128p.

JUNAEB 2011. Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Gobierno de Chile. Disponible en: [http://www.junaeb.cl/prontus\\_junaeb/site/edic/base/port/inicio.html](http://www.junaeb.cl/prontus_junaeb/site/edic/base/port/inicio.html). (Leído el 17 de abril de 2011).

Lee, S., L. Prosky y J. De Vries. 1992. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods; enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: collaborative study. Journal of AOAC international 75 (3): 395-416.

Lynn, C. 2003. La fibra dietaria. Disponible en: <http://www.telemedik.com/articulos/La%20fibra%20dietaria.htm>. Leído el 26 de Marzo de 2013.

- Meléndez, A., I. Vicario y F. Heredia. 2004 Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 22(2)
- Mendez, F. 2013. Elaboración y caracterización de un snack de zapallo italiano con incorporación de esencias aromáticas. Tesis Ing. Agrónomo. Santiago. Universidad de Chile. 46p.
- Milo, L. 2004. Nutraceutical and functional foods. *Food Technology* 58(2): 71-75.
- MINSAL, Chile. 2010a. Encuesta Nacional de Salud ENS 2009-2010. Santiago, Chile. [http://www.minsal.gob.cl/portal/docs/page/minsalcl/g\\_home/submenu\\_portada\\_2011/ens2010.pdf](http://www.minsal.gob.cl/portal/docs/page/minsalcl/g_home/submenu_portada_2011/ens2010.pdf) (leído el 14 de Enero de 2012).
- MINSAL, Chile. 2010b. Reglamento Sanitario de Alimentos. Santiago, Chile.
- MINSAL, Chile. 2000. Plan Nacional de promoción de Salud. VIDA CHILE. Santiago, Chile. Disponible en: <http://www.fao.org/righttofood/inaction/countrylist/Chile/PlanNacionaldePromociondeSalud.pdf> (leído el 6 de septiembre del 2011)
- Mondello L, A. Cotroneo, G. Errante, G. Dugo y P. Dugo. 2000. Determination of anthocyanins in blood orange juices by HPLC analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 23: 191-195.
- Naidu, K.A. 2003. Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview. *Journal of Nutrition* 2, 7–16.
- Ochoa, M.R., Kessler, A.G., Pirone, B.N., and de Michelis, A. 2002 Evolución de la concentración de ácido ascórbico durante el proceso de deshidratación de frutos de la rosa mosqueta (*Rosa eglanteria L.*). *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*. Argentina. 98p.
- Olivares, S., N. Bustos, X. Moreno, L. Lera y S. Cortez. 2006. Actitudes y prácticas sobre alimentación y actividad física en niños obesos y sus madres en Santiago, Chile. *Revista Chilena de Nutrición* 33(2): 170-179.
- Olmo, M., A. Nadas y J.M. García. 2000. Nondestructive methods to evaluate maturity level of oranges. *Journal of Food Science*. (65): 365-369.
- Sáenz, C., A.M. Estévez y S. Sanhueza. 2007. Utilización de residuos de la industria de jugos de naranja como fuente de fibra dietaria en la elaboración de alimentos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 57 (2):186-191.
- Sancho, J., E. Botta, J.J. de Castro. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona. España. 339p.

Schmidt-Hebbel, H., I. Pennacchiotti, L. Masson, M. Mella. 1992. Tablas de composición química de los alimentos chilenos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química. Universidad de Chile. Octava Edición.

Schwartz, M. 2008. Marketing y el consumo de frutas. Contribución de la política agraria al consumidor de frutas y verduras en Chile: Un compromiso con la nutrición y la salud de la población. Ministerio de Agricultura-INTA. Chile. 139-158p.

Sepúlveda, E. 2008. Manual de trabajos prácticos. Curso: análisis de alimentos. Departamento de Agroindustria y Tecnología de Alimentos. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas., Departamento de Agroindustria y Enología. 49 p.

Sigdopack. 2011. Tolerancias para films metalizados. Disponible en: [http://www.sigdopack.cl/espanol/TOLERANCIA/TOLERANCIAS\\_metalizados.pdf](http://www.sigdopack.cl/espanol/TOLERANCIA/TOLERANCIAS_metalizados.pdf). (Leído el 6 de Septiembre del 2011).

Simanca, M.M. 2004. Guía de laboratorio. Microbiología de alimento. Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias Agrícolas. Argentina. Guía N°24. p.85.

Swain, T. y W. Hillis. 1959. The quantitative analysis of phenolic constituents of *Prunus domestica*. Journal of. Food Science and Agriculture 10: 63-68.

Undurraga, P. 1998. Manejo de cosecha y postcosecha de frutos cítricos. Seminario Internacional de Cítricos. Viña del Mar. 93-117p.

USDA, 2010. Base de datos Nacional de Nutrición para referencia estándar. Realease 20.

Venegas, N. E. Marambio, M. Insulza, A. Soto y A. Arrieta. 1990. Control microbiológico de alimentos. Técnicas actualizadas y métodos acelerados. Publicaciones Misceláneas Agrícolas (32): 135p. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Agroindustria y Tecnología de alimentos. Santiago, Chile.

Vilches, F. 2005. Formulación y elaboración de un Snack de arándano con incorporación de fibra dietaria. Tesis Ing. Agrónomo. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 40p.

Vio, F. 2008. Corporación 5 al día y el consumo de fruta y verdura en Chile. Contribución de la política agraria al consumidor de frutas y verduras en Chile: Un compromiso con la nutrición y la salud de la población. Ministerio de Agricultura-INTA. Chile. 11-13p.

**APÉNDICE I**

**Pauta de Evaluación Sensorial  
Snack de naranja deshidratada**

Nombre: .....

Edad: .....

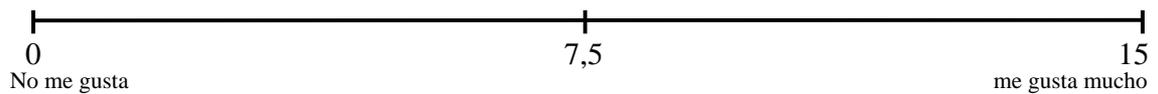
Fecha: .....

Mujer.....

Hombre.....

**INSTRUCCIONES**

Marcar con **una línea vertical** la aceptabilidad de la muestra de naranja deshidratada.



**¿Te gusta comer fruta?**

Si.....

No.....

**GRACIAS**

**APÉNDICE II**

Parámetros para medir la graduación de la aceptabilidad

---

Centímetros	Graduación de la aceptabilidad
0-6,99	zona rechazo
7,00-7,99	zona indiferente
8-15,00	zona aceptación

---

Fuente: Elaboración propia (2013)

## ANEXO I

**Parámetros microbiológicos para frutas y verduras desecadas o deshidratadas**

<i>Parámetro</i>	<i>Plan de muestreo</i>			<i>Límite por gramo</i>		
	<b>Categoría</b>	<b>Clases</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>M</b>
Mohos	3	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>E.coli</i>	5	3	5	2	10	5 x10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i> en 50g	10	2	5	0	0	---

Fuente: Ministerio de Salud, 2010.

Donde:

n = número de unidades de muestras a ser examinadas.

m = valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

c = número máximo de unidades de muestras que pueden contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” para que el alimento sea aceptado.

M = valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.