

“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



**FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGIA Y NUTRICIÓN**

TESIS

**ELABORACION, FORMULACION Y PODER ANTIOXIDANTE DE
BARRITAS DE HARINA DE CASCARA DE LIMON (*Citrus limon*), LIMA
(*Citrus limetta*) Y SEMILLA DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) CON ALTO
CONTENIDO DE FIBRA ALIMENTARIA.**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:

OSCAR LEÓN GONZÁLES

RAÚL SANTOS VILLEGAS

ASESOR: Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA.

HUACHO

2019

ELABORACION, FORMULACION Y PODER ANTIOXIDANTE DE BARRITAS DE HARINA DE CASCARA DE LIMON (Citrus limon), LIMA (Citrus limetta) Y SEMILLA DE GIRASOL (Helianthus annuus) CON ALTO CONTENIDO DE FIBRA ALIME

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	2%
4	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	1%
5	1library.co Fuente de Internet	1%
6	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	www.insk.com Fuente de Internet	1%

**ELABORACION, FORMULACION Y PODER ANTIOXIDANTE DE
BARRITAS DE HARINA DE CASCARA DE LIMON (*Citrus limon*), LIMA
(*Citrus limetta*) Y SEMILLA DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) CON ALTO
CONTENIDO DE FIBRA ALIMENTARIA**

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA
ASESOR

JURADO EVALUADOR

M(ø). BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE
Presidenta

Lic. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ
Secretario

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO
Vocal

DEDICATORIA

A mi madre, que día tras día me acompaña, conduce y me fortalecerme con cada logro alcanzado, a mis hermanos que siempre ha sido mi apoyo incondicional para ayudarme a impulsar mis logros y mis sueños.

Oscar y Raúl

AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento a mis docentes, que me brindan su apoyo incondicional, a mi familia , amigos y a mi asesor que estuvo conmigo en cada etapa del desarrollo de la presente tesis.

Oscar y Raúl

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO I:.....	11
FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.2. Formulación del Problema.....	12
1.2.1. Problema General.	12
1.2.2. Problemas Específicos:	13
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos:	13
1.4. Justificación.	14
CAPITULO II:.....	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes	16
Internacionales.....	16
Nacionales	19
2.2. Bases teóricas.....	20
2.3. Formulación de hipótesis	26
2.3.1. Hipótesis General.....	26
2.3.2. Hipótesis Secundaria.....	26

2.4.	Definición de variables e indicadores	27
2.4.1.	Variables y Operacionalización de variables.....	27
CAPÍTULO III:		28
MATERIALES Y MÉTODOS.....		28
3.1.	Lugar de Ejecución.	28
3.2.	Diseño de Investigación.....	28
3.2.1.	Tipo de Investigación.....	28
3.2.2.	Nivel de Investigación	29
3.3.	Materiales y Equipos.	29
3.4.	Metodología.....	30
3.5.	Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes	39
3.6.	Análisis e interpretación de los resultados.....	40
CAPÍTULO IV:		42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		42
CAPÍTULO V:		61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		61
5.1.	Conclusiones.....	61
5.2.	Recomendaciones	62
CAPÍTULO VI:		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		63

RESUMEN

Objetivos: Elaborar barras de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*) de buena aceptabilidad y propiedades antioxidantes, con alto contenido de fibra alimentaria. **Muestra:** Panel sensorial semi entrenado (20 universitarios). **Metodología:** Diseño pre experimental, enfoque mixto cuali-cuantitativo. Proceso tecnológico de tres productos: Fibar-A, Fibar-B y Fibar-C, según Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería (RM N° 1020. 2010 /MINSa). Análisis sensorial, según pruebas de Anova y LSD de comparaciones múltiples; microbiológico según la ICMSF. **Resultados:** Las barras de harinas de cáscaras de limón, lima y semilla de girasol, preparadas con la mezcla base de 10% de cada una de las harinas de trigo, cáscaras de limón, lima y girasol y la adición de 15% de margarina, 5% de leche en polvo, 10% de huevo, esencia, leudante y edulcorante (Fibar-C), tienen mayor nivel de aceptación por el sabor (85%). Tiene 11,38% de proteínas 9,72 g% de grasas constituido principalmente por ácidos grasos poliinsaturados, $636,21 \pm 17,18$ mg% de polifenoles y 18,35% de fibra dietaria. **Conclusiones:** Las barras de harinas de cáscaras de limón, lima y semillas de girasol, tiene buena aceptación y valor nutritivo, cubre el 100% de los requerimientos diarios de ácido ascórbico, el 70% de fibra dietética y 30% de proteínas para el escolar.

Palabras claves: Barras nutritivas, fibra dietaria, cáscara de limón, aceptabilidad.

ABSTRACT

Objectives: To prepare lemon (*Citrus limon*), lime (*Citrus limetta*) and sunflower seed (*Helianthus annuus*) peel flour bars with good acceptability and antioxidant properties, with a high content of dietary fiber. **Sample:** Semi-trained sensory panel (20 university students). **Methodology:** Pre-experimental design, mixed qualitative-quantitative approach. Technological process of three products: Fibar-A, Fibar-B and Fibar-C, according to Sanitary Regulations for the manufacture, preparation and sale of Bakery Products, Cookies and Pastry (RM N° 1020. 2010 / MINSA). Sensory analysis, according to Anova and LSD tests of multiple comparisons; microbiology according to the ICMSF. **Results:** Lemon, lime and sunflower seed flour bars, prepared with the base mix of 10% each of the wheat, lemon, lime and sunflower peel flours and the addition of 15% margarine, 5% powdered milk, 10% egg, essence, leavening agent and sweetener (Fibar-C), have a higher level of acceptance for flavor (85%). It has 11,38% protein, 9,72 g% fat, consisting mainly of polyunsaturated fatty acids, $636,21 \pm 17,18$ mg% polyphenols, and 18,35% dietary fiber. **Conclusions:** Lemon, lime and sunflower seed flour bars have good acceptance and nutritional value, cover 100% of the daily requirements of ascorbic acid, 70% of dietary fiber and 30% of protein for school children.

Keywords: Nutrition bars, dietary fiber, lemon peel, acceptability.

INTRODUCCIÓN

Los frutos limón y lima son frutas muy apreciadas y de consumo popular frescas o procesadas en forma de jugos, ensaladas de frutas, dulces, en cuya preparación se utilizan las pulpas y zumos de los frutos, cuyos desechos constituidos por las cáscaras que son ricos en antioxidantes y pectinas no son aprovechados como subproductos en la preparación de productos de panificación

Estos productos por su contenido de fibra y aceites esenciales son utilizados como pienso para animales de abasto sin embargo puede ser útil para la alimentación humana aportan también polifenoles, fibra y vitamina C con propiedades para reforzar las defensas del organismo, asimismo por su contenido de fibra pueden ayudar a reducir los niveles de colesterol y azúcares en la sangre (Rincón, 2019).

En el Perú, el limón es un fruto apreciado que no falta en la mesa de los hogares, utilizado con bastante frecuencia para sazonar los alimentos por su jugo ácido de elevado contenido de vitamina C y otros fitoquímicos inclusive la cáscara del limón también es utilizado en repostería como saborizante y en medicina para obtener vitamina C. no obstante de estas propiedades se desperdician grandes cantidades de las cáscaras que podrían ser industrializadas en la diversificación de productos diversos que producirían mayor fuente de ingresos para los agricultores.

Respecto a las semillas de girasol se caracterizan por su elevado aporte de proteínas fibra y aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados por lo que es recomendable

para alimentación de preescolares y escolares que tienen problemas de malnutrición y problemas en el desarrollo del aprendizaje.

El aporte de la investigación es darle un uso alternativo a las cáscaras de limón, lima y semillas de girasol, elaborando galletas saludables de mayor valor nutricional que las galletas comerciales, promoviendo un uso útil de estos desechos para garantizar el desarrollo sostenible de nuestro entorno y mejor aprovechamiento de los recursos naturales de la región.

CAPITULO I:

FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

Las frutas constituyen la base de alimentación que aporta nutrientes esenciales para su normal desarrollo, principalmente vitaminas y minerales, asimismo de antioxidantes naturales y fibra alimentaria cuyo mayor contenido se encuentra presente en las cáscaras y los desechos de las frutas como subproducto de la elaboración jugos, néctares, conservas etc.

La utilización de los desechos industriales del procesamiento del limón y limas no solamente brinda beneficios a la salud, sino también de protección al medio ambiente, son frutas que se utilizan en grandes cantidades no solamente en la industria alimentaria sino también en la industria farmacéutica para la obtención de vitamina C y aceites esenciales.

En el mercado interno las cáscaras de limón, lima y semillas de girasol se utilizan en la preparación de emolientes, infusiones, pasteles, debido a sus propiedades para bajar los niveles de colesterol, triglicéridos, glicemia por su contenido de fitoquímicos. También son consumidos con bastante frecuencia para el tratamiento casero de molestias digestivas, estreñimiento (aporte de fibra y sustancias pectinoides

La demanda de galletas en el Perú es elevada. El 80% de personas consumen galletas entre dulces y saladas en cantidad aproximada de 4 kg/año/persona bastante similar con algunos países de sudamerica como Chile, Argentina y Brasil (APEIM, 2018)

La OMS, recomienda que se debe consumir frutas y verduras para contrarrestar los efectos nocivos del estrés oxidativo por el consumo de productos cárnicos, alimentos denominados chatarra y productos con alto contenido de grasas saturadas y azúcares que son las principales causas del sobrepeso y obesidad. El aumento de las enfermedades degenerativas cuya prevalencia es significativa es producto de estos malos hábitos alimentarios, que comprometen no solamente la salud sino tienen un impacto socio económico.

Por lo que el producto elaborado de una dieta basada en alimentos como frutas, vegetales, granos y *barritas* de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), aporta al organismo de las cantidades adecuadas de antioxidantes y fibra alimentaria para prevenir los efectos perjudiciales del estrés oxidativo (Agudo, et al., 2007).

1.2. Formulación del Problema.

1.2.1. Problema General.

¿Cómo elaborar *barritas* de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*) de buena aceptabilidad y propiedades antioxidantes con alto contenido de fibra alimentaria.

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Cuáles son las características físicas y químicas de tres (03) barras formuladas y elaboradas con harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).
2. ¿Cuál es la aceptabilidad de los productos: barras formuladas y elaboradas con harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).
3. ¿Cuál es el contenido de polifenoles y flavonoides en barras formuladas y elaboradas con harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Elaborar barras de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*) de buena aceptabilidad y propiedades antioxidantes, con alto contenido de fibra alimentaria.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1. Determinar las características físicas y químicas de tres (03) barras formuladas y elaboradas con harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

2. Determinar la aceptabilidad de los productos: barritas formuladas y elaboradas con harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

3. Determinar el contenido de polifenoles y flavonoides en barritas formuladas y elaboradas con harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

1.4. Justificación.

Los productos de panificación que se ofertan a nivel comercial se presentan en variadas formas y presentaciones, sustituyendo muchas veces la harina de trigo por harinas sucedáneas de otros cereales y leguminosas, sin embargo no tienen el balance de aminoácidos esenciales necesarios para mejorar su digestibilidad, por el contrario contienen un exceso de grasas saturadas y proteína de baja digestibilidad, que en lugar de significar un beneficio para la salud del consumidor contribuyen a una malnutrición y el aumento de enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidade (Kaye, 2007).

La utilización de las cáscaras de limón y lima como fuente de fibra dietética en la elaboración de productos de panificación es la alternativa nutricional para prevenir el sobrepeso y obesidad, y asimismo, la fibra dietética de frutas como la lima, limón y semillas de girasol son de mejor calidad que la proveniente de granos alimenticios. La cáscara de limón y lima es un subproducto poco utilizado en la industria de alimentos para el consumo humano, son utilizados en parte como productos de desecho para la elaboración de alimentos para la alimentación animal y otra importante proporción se desecha al medio ambiente generando contaminación.

Se promueve la elaboración de galletas elaboracion, formulacion y poder antioxidante de barras de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), como alimento con mayores beneficios para la salud que el pan, galletas y snack comerciales, con valor agregado de las cáscaras de estas frutas por su contenido de fibra alimentaria, antioxidantes naturales, vitaminas y aceites esenciales mientras que la harina de girasol va mejorar mejorar la relación omega 6 : omega 3,.

Su incorporación en la dieta permite disminuir la incidencia de enfermedades coronarias, refuerza el sistema nervioso; la fibra dietaria es una valiosa alternativa para regular el tránsito intestinal, lo cual ayuda a prevenir la obesidad, el cáncer de colon, así como los elevados niveles de colesterol y de glucosa en sangre

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Internacionales.

Girón (2016), elaboró galletas funcionales con cáscara de plátano verde enriquecidas con semilla de zambo y stevia, y determinó que el producto de mayor aceptación fue el preparado con 25% de harina de trigo, 50% de harina de cáscara de plátano verde y 25% de semillas de zambo, que aporta 12,89% de siendo su composición química: 12,89% de proteínas, 5,13% de fibra, 7,21% de grasa, 22,41% de vitamina C. Concluye que es un alimento de buena calidad nutricional con propiedades funcionales, recomendando su consumo en la dieta de personas con problemas de colesterol , lípidos y azúcares elevados.

Chumo & Rodríguez (2018), evaluaron el efecto de la adición de cáscaras de naranja y piña en la elaboración de galletas según diseño completamente al azar. Determinaron diferencias significativas en las características sensoriales de dureza, adhesividad, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad en las galletas elaboradas con cáscaras de frutas en comparación las galletas de harina de trigo, asimismo, influyeron en la textura y valor nutricional. El producto elaborado con 10% de harina de cáscara de piña presentó mayor aroma y sabor, sin embargo en color la galleta de harina de trigo presentó mejor color. En cuanto al aporte nutricional se

obtuvo un 10,8% de fibra dietética mientras que los aerobios mesófilos, mohos y levaduras se encontraron conforme a la norma NTE INEN 2085 (2005).

Wong & Mey (2019), evaluó el efecto de la cáscara de uva (*Vitis vinifera*) en polvo (0, 5, 10 y 15%) sobre la composición química y aceptabilidad general en galletas dulces con la participación de 30 panelistas no entrenados mediante la escala hedónica. Los resultados señalaron que las varianzas del color, firmeza, fibra cruda y compuestos fenólicos en galletas dulces fueron similares. La prueba Duncan determinó que el mejor producto se obtuvo con la sustitución de 15% con cáscara de uvas en polvo con una aceptabilidad general con la calificación nominal de “me gusta moderadamente”, sin embargo la prueba no paramétrica de Friedman determinó que no existieron diferencias significativas ($p>0,05$), comparado con las galletas de harina de trigo.

Cedeño & Zambrano (2014), elaboraron galletas con adición de harinas de cáscaras de piña y mango con la finalidad de obtener galletas con alto contenido de fibra dietética. Con un diseño de mezclas, con tres proporciones (4, 8 y 12%) de cáscaras de piña y mango, se midieron las características reológicas y la aceptabilidad con la prueba de tukey y DMS. Se determinó que las galletas aportaron alrededor de 450 kcal%, 8% de proteínas y 20% de fibra alimentaria, no presentaron mohos, levaduras y coliformes.

Polina (2015), elaboró galletas de harina de bagazo de naranja, limón y lima utilizando un 70% de cada una, con el fin de mejorar el aporte de nutrientes de las galletas principalmente de fibra alimentaria y vitamina C. Los resultados mostraron algunas ventajas comerciales, por su menor costo y mayor valor nutricional. Tuvo una elevada aceptación, en el sabor, no obstante que las cáscaras tienen un sabor amargo

característico. El uso de los ingredientes en proporciones adecuadas permitió obtener un producto con buenas características comerciales.

Villanueva (2019), elaboró galletas dulces utilizando harina de quinua en proporciones de 10, 15 y 20% y cáscaras de naranja en polvo (5, 10 y 15%) y determinó el contenido de proteína, fibra cruda, color, firmeza, apariencia y aceptabilidad. Los resultados señalaron que las varianzas son similares evaluados con el estadístico de Levene ($p > 0.05$). Tuvieron un efecto significativo en galletas elaboradas con proporción de 20% de harina de quinua y 10% de cáscara de naranja en lo concerniente al color y firmeza. La prueba de Friedman determinó efecto significativo en la apariencia mientras que la prueba de rangos con signos de Wilcoxon determinó que las galletas conteniendo 20% de quinua y 10% de cáscara de naranja fueron de mayor preferencia.

Entre los estudios relacionados al uso de cáscaras de frutas, González (2007), elaboraron galletas, con adición de harina de cáscaras de naranja. Se obtuvo harina mediante el secado a 85°C por 6 h y se utilizó en porcentajes del 10% y 20% de sustitución de la harina de trigo. Los resultados mostraron una buena aceptación por la mayoría de los consumidores, no encontrando diferencias significativas con las galletas testigos, sin embargo a porcentajes mayores las diferencias fueron más acentuadas en la textura y sabor, siendo no aceptables para el panel de degustación.

Chumo (2018), elaboró galletas utilizando harina de trigo con cáscaras de piña en proporciones de 5, 10 y 15%, con un diseño completamente al azar. Se determinaron las características reológicas de dureza, adhesividad, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad y análisis físico químicos para evaluar el valor nutricional.

Los resultados señalaron diferencias significativas en las características reológicas y en la textura. La prueba de Friedman determinó que las galletas elaboradas con 10% de cáscara de piña tuvieron mejor color y sabor. Respecto a la fibra fue 10,8%, los resultados microbiológicos de aerobios mesófilos, mohos y levaduras se encontraron conforme con las normas técnicas.

Nacionales

Domínguez y Ordoñez (2013) evaluaron las capacidad antioxidante propiedades físicas y contenido de vitamina C en zumos de lima dulce, limón tahití, limón rugoso y mandarina cleopatra, encontraron que la actividad antioxidante durante el almacenamiento a 5°C disminuyó al cabo de 20 días en todos los zumos cítricos, asimismo, el pH, la acidez y la concentración de sólidos solubles. Respecto a la vitamina C las pérdidas fueron mayores en la lima dulce (31%), el limón tahiti (44%) y la mandarina cleopatra (47%).

Salgado (2009), reportó el uso de la harina de semillas de girasol en la elaboración de pan, y en productos similares a la leche para la elaboración de tortas, sopas, snack que son muy nutritivas y pueden reemplazar a la leche de vaca sobre todo en las personas que tienen intolerancia a la lactosa. Es uno de los alimentos que contiene un balance sus aminoácidos esenciales mayor que algunos alimentos y puede sustituir a los productos de panificación elaborados con harina de trigo.

Herrera, (2013), elaboraron galletas sustituyendo la harina de trigo por harina de quinua, kiwicha y kañiwa en una muestra de universitarios que son asiduos consumidores de galletas. Las harinas de quinua, kiwicha y kañiwa contienen una

elevada cantidad de proteína de elevado valor biológico que van a cubrir los requerimientos diarios del adulto. Las galletas elaboradas con 40% de salvado de kañiwa presentó la mayor cantidad de fibra soluble, sin embargo, las galletas elaboradas con 30% de quinua y 30% de kiwicha tuvieron mejor aceptación sensorial. Por su elevado contenido de proteínas, fibra dietaria, vitaminas y minerales recomiendan consumir por lo menos de 4 a 6 raciones por día.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1 Limón (*Citrus limon*).

Los limones son uno de los productos vegetales cuyo uso se ha generalizado a nivel mundial por su sabor ácido en la preparación de platos culinarios, asimismo, por sus propiedades nutricionales y funcionales con beneficios para la salud de los consumidores. El limón pertenece a la familia de los agrios cuya pulpa y cascara de los frutos es de color amarillo brillante cuando está maduro, de textura jugosa. Se jugo se utiliza en fresco como condimento con fines culinarios, y procesados para la elaboración de productos farmacéuticos (frutas y hortalizas.com).

Del zumo y cáscara del limón se extraen aceites esenciales y pectina, utilizado en la industria de jaleas y mermeladas como estabilizador del gel. Los residuos y desechos industriales del limón se usan para la preparación de alimentos para el ganado. Es muy apreciado y consumido por su elevado contenido de vitamina C y antioxidantes que van a fortalecer el sistema inmunológico (Kader, 2002).

Clasificación taxónomica

Reino : Plantae

Filum : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida
Clase : Magnoliopsida
Sub clase : Rosidae
Orden : Sapindales
Familia : Rutaceae
Tribu : Citreae
Género : Citrus
Especie : *Citrus limón* (Gulsen y Roose, 2001)

Valor nutritiional

En la tabla 1, 2 y 3, se señalan los contenidos de nutrientes, vitaminas minerales y ácidos grasos del jugo y cáscara de limón.

Tabla 1.

Características químicas del jugo de limón sin semilla

Nutrientes	Contenido
Agua	91,8 gr.
Proteína	0,3 gr.
Grasa	0,3 gr.
Carbohidratos	6,3,gr.
Fibra	1,0 gr.
Cenizas	0,3 gr.
Calcio	13,0 mg.
Hierro	0,4 mg.
Tiamina	0,02 mg.
Riboflavina	0,02 mg.
Niacina	0,1 mg.
Ácido ascórbico	25,0 mg.
Energía	26,0 Kcal

Fuente: INCAP (2009).

Tabla 2.*Características químicas de la ralladura de limón*

Nutriente	Valor (%)
Calorías	47,0 kcal
Agua	81,6 g
Hidratos de carbono	16,0 g
Fibra alimentaria	10,6 g
Azúcares totales	4,17 g
Proteínas	1,5 g
Grasa total	0,3 g
Ceniza	0,6 g
Hierro	0,8 mg
Tiamina	0,06 mg
Riboflavina	0,08 mg
Niacina	0,40 mg
Vitamina B6	0,172 mg
Vitamina A. (RAE)	3,0 ug
Folato (DFE)	13,0 mcg

Fuente: Dieta y nutrición.net (2014).

Tabla 3.*Ácidos grasos de la ralladura de limón*

Nutriente	Valor (%)
Ácidos Grasos Saturados	0.039 g
Ácidos Grasos Monoinsaturados	0.011 g

Ácidos Grasos Poliinsaturados	0.089 g
Ácidos Grasos Trans	0.0 g

Fuente: Dieta y nutrición.net (2014).

2.2.2 Lima (*Citrus limetta*).

La fruta lima o lima limón es una fruta de tamaño mediano, de sabor agridulce, de pulpa jugosa de aroma exótico similar al limón, menos ácido, se caracteriza por su contenido de vitamina C y antioxidantes naturales. Se le encuentra en todo los países tropicales y es muy apreciado por su contenido de aceites esenciales, como la limocitrina, citronina, noboletina y tangerina (Nicolosi, Deng, Gentile, La Malfa, Continella y Tribulato, 2000).

Debido al elevado contenido de fitoquímicos principalmente de flavonoides y aceites esenciales en la cáscara de la lima, se utiliza en la industria alimentaria (Portal dietas. Com, 2019), y farmacéutica, por sus propiedades para estimular el apetito, asimismo, para prevenir las alteraciones en el metabolismo de lípidos y carbohidratos (Nicolosi et al, 2000).

Clasificación taxónomica

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Orden : Sapindales

Familia : Rutaceae

Género : Citrus

Especie : *Citrus limetta* (German Resources Inf. 2015)

Valor nutricional.

El jugo de la lima es una buena alternativa para reemplazar al vinagre como condimento de las ensaladas y alimentos en general. En la gtabla 4, se muestra la composición química de la fruta lima.

Tabla 4.
Composición química de la fruta Lima

Componentes	Contenido (%)
Energía	30 Kcal
Carbohidratos	10,5 g
• Azúcares	1,7 g
• Fibra alimentaria	2,8 g
Grasas	0,2 g
Proteínas	0,7 g
Tiamina (vit. B ₁)	0,03 mg (2%) VDR
Riboflavina (vit. B ₂)	0,02 mg (1%) VDR
Niacina (vit. B ₃)	0,2 mg (1%) VDR
Ácido fólico (vit. B ₉)	8,0 µg (2%) VDR
Vitamina C	29,1 mg (49%) VDR
Hierro	0,6 mg (5%) VDR

Fuente: Base de datos de nutrientes de USDA (2015)

VDR: % de la cantidad diaria recomendada para adultos.

2.2.3 Girasol (*Helanthis annuus*)

El giraso es una vegetal cuyos frutos constituyen las semillas que se carcaterizan por su elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados que tienen un

efecto protector como regulador de los niveles del colesterol alto. Las semillas también contienen lecitina y ácido cafeico constituyendo por ello, en uno de los mejores snack para la alimentación humana. On un sabor parecido al maní.

Clasificación taxonómica

División : Magnoliophyta
 Clase : Magnoliopsida
 Orden : AsteralesCapítulo I
 Familia : Asteraceae
 Género : Helianthus
 Especie : *Annus*

Valor nutricional.

En la tabla 5, se muestra la composición química porcentual promedio de semillas de girasol completas y descascaradas.

Tabla 5.

Composición química de semillas de girasol.

Componente	Semilla completa (%)	Semilla descascarada (%)
Lípidos	34 – 55 g	47 – 65 g
Proteínas	10 – 27 g	20 – 40 g
Carbohidratos	18 – 26 g	4 – 10 g
Fibra	22 – 24 g	8 – 12 g
Hierro	----	5,30 mg
Fenoles	1 – 4,5	0,3 – 3
Minerales	2 – 4 g	3 – 4 g

Fuente: Azcona et col . 2003

La composición de las semillas varía de acuerdo a la variedad o híbridos de girasol analizados (Zamora, 2016).

Tabla 6.

Composición química de semillas de girasol.

Aceite	Insat./Satu	Palmítico	Esteárico	Oleico	Linoleico	linolénico
Cacahuete	4,0	11,0	2,0	48,0	32,0	--
Cártamo	10,1	7,0	2,0	13,0	78,0	--
Sésamo	6,6	9,0	4,0	41,0	45,0	--
Soya	5,7	11,0	4,0	24,0	54,0	7
Girasol	7,3	7,0	5,0	19,0	68,0	1
Nuez	5,3	11,0	5,0	28,0	51,0	5

Fuente: Zamora, A. (2016)

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

H₁: Las barras de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria, tiene buena aceptación, para ser consumido por niños y adultos.

2.3.2. Hipótesis Secundaria

H₂: Las barras de harina de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria tiene propiedades dietéticas y antioxidantes para una alimentación saludable.

2.4. Definición de variables e indicadores

Variables:

Variable independiente:

X₁ = Barritas de de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria.

X₂ = Calidad nutriional

X₃ = Calidad microbiológica

Variable dependiente:

Y₁ = Aceptabilidad.

Y₂ = Propiedades dietéticas

Y₃ = Calidad nutricional alor nutriiPropiedades antioxidantes

2.4.1. Variables y Operacionalización de variables.

En la tabla 7, se indican las variables e indicadores.

Tabla 7.

Variables del estudio

Variables	Dimension	Indicadores
Independiente		
-Barritas	Tres niveles de mezcla	Cantidades de ingredientes en las tres preparaciones.
	Tratamiento térmico	Temperatura y Tiempo de horneado.
Dependiente		
-Calidad nutricional	Análisis químico proximal	Contenido de nutrientes: Proteínas, fibra aliemntaria.

		Antioxidantes
-Calidad microbiológica	Análisis microbiológico	Contenido de coliformes, y mohos
-Aceptabilidad	Análisis sensorial	Producto de mayor aceptación.
Propiedades antioxidantes	Análisis de antioxidantes	Contenido de polifenoles, flavonoides, actividad antioxidantes

CAPÍTULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Ejecución.

Laboratorio de Análisis Sensorial de los alimentos de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura. Región Lima-Provincias.

3.2. Diseño de Investigación.

Experimental.

3.2.1. Tipo de Investigación.

Tecnológico, ya que se elaboró un alimento funcional de buena aceptabilidad, como apoyo nutricional, por su aporte de proteínas de buena digestibilidad, fibra alimentaria y antioxidantes.

El enfoque es cuantitativo corresponde al tipo pre-experimental, transversal, porque el instrumento se aplicó en un solo momento a un grupo de la población de estudiantes universitarios.

3.2.2. Nivel de Investigación

Aplicada: Barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria, es un alimento saludable que aporta proteínas de alto valor biológico y fibra alimentaria, con propiedades dietéticas y antioxidantes.

3.3. Materiales y Equipos.

Insumos

- Harina de trigo panadera.
- Harina de cáscara de limón (piel).
- Harina de cáscara de lima (piel)
- Semilla descascarada de girasol (*Helianthus annuum*).
- Leudante
- Sal industrial.
- Grasa vegetal
- Huevos.
- Agua
- Azúcar blanca.

Materiales y equipos

Licuada.

Amasadora sobadora..

Divisora de masa.

Cámara de fermentación.

Horno rotativo Nova.

Balanza de platillo.

Mesa para moldeo.

3.4. Metodología

Adaptado según Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería (RM N° 1020. 2010 /MINSA) *Normas Técnicas Peruanas: NTP. 206.002.1981.*

Caracterización física organoléptica.

Se realizó la evaluación del color, olor, sabor, pH y concentración de sólidos solubles, según métodos analíticos de la AOAC (2004).

Determinación de características organolépticas:

Método Sensorial. AOAC.

Determinación de pH:

Método AOAC.

Determinación de Sólidos solubles:

Método AOAC.

Ficha técnica: Barritas.

Descripción General:

Es el producto obtenido por la cocción de una masa debidamente desarrollada por un proceso de fermentación, cuya composición puede tener mezcla de harinas de trigo, cáscara de limón y lima, semillas de girasol, azúcar, manteca vegetal, leudantes, derivados lácteos, vainilla francesa etc., mediante los cuales se obtiene un producto final de buena textura, suave a la masticación, de sabor y aroma definido y de aprobada aceptabilidad.

Determinación del valor calórico:

Método Atwater.

Descripción del proceso de elaboración de Barritas de de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria.

Método directo (ALICORP S.A., 2015), con tecnología intermedia conforme a normas técnicas sobre productos de panificación (RM N° 1020. 2010 /MINSa), y Codex (Codex Stan 074-1981). .

Recepcionado.

Compra de ingrediente por conveniencia de Centros Comerciales certificados.

Seleccionado y pesado

Los criterios de selección fueron el estado de madurez, el pH y la concentración de sólidos solubles del limón y lima. Se determinó el peso para evaluar las pérdidas por procesamiento.

Desinfectado y lavado

Se desinfectaron las cáscaras y pieles de limón y lima, semillas de girasol, para minimizar los riesgos de contaminación por manipulación post compra. Se utilizó solución de lejía de uso alimentario (20 ppm. Y lavado por arrastre), según Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre elaboración, circulación y comercio de lejías (RTS de Lejías).

Acondicionado.

La revisión de bibliografía orientó el tratamiento adecuado de las harinas de las cáscaras de limón y lima previo a la elaboración de las barritas, enfocándose en eliminar compuestos anti nutricionales, conservar nutrientes convencionales y potenciar el poder antioxidante.

Obtención de harina de la cáscara de limón y lima

Para obtener la cáscara del limón y la lima, se le extrajeron el jugo con el licuador y se eliminaron los gajos obteniendo la cáscara de los frutos, los mismos que luego fueron secadas en un horno semi-industrial a 60°C por 12 horas. Las cáscaras secas fueron refinadas a polvo fino y posterior tamizado (diámetro de partícula < a 850 µm (Rodríguez et al., 2006).

Semillas de girasol saladas y horneadas

Las semillas de girasol tostadas son un bocadillo delicioso y nutritivo.

-Se colocaron las semillas de girasol (con cáscara) en un recipiente. Verter suficiente agua para cubrirlas. Las semillas absorbieron algo del agua, lo que evitó que se sequen demasiado mientras se tuestan.

-Se agregó un poco de sal al agua. Revolver para mezclar la sal. Dejar las semillas de girasol sumergidas en el agua durante la noche. Esto ayuda a darle un sabor salado a las semillas.

-Se drenó el agua de las semillas y luego fueron secadas con una toalla de papel.

-Se horneó a 150°C (300 °F) por 5 minutos. Esparciendo las semillas en una bandeja para hornear cubierta con papel vegetal, en una sola capa sin sobreponer las semillas entre sí.

-Se eliminó la cáscara de las semillas horneadas y reservó para su posterior uso.

Formulado

Se preparó barritas de harinas de cáscaras de limón (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*). con alto contenido de fibra alimentaria. según pre-mezclas, que fueron optimizadas en las pruebas experimentales.

Los ensayos experimentales estuvieron dirigidos en: Definir las proporciones aproximadas de los ingredientes base. Precisar la relación entre los ingredientes de la masa panaria. Definir el proceso de elaboración más adecuado, utilizando como parámetro principal el sabor, valor nutritivo y la inocuidad del producto.

Definición de la fórmula final.

Se llevó a cabo mediante un análisis comparativo del perfil del sabor de los productos formulados, seleccionando el mejor producto para luego compararlo contra un patrón adquirido en el mercado. Se realizó el análisis de dos variables. La primera, la proporción de mezcla en la masa panaria. Estos parámetros fueron analizados solamente en base al perfil del sabor comparada con el estándar comercial (patrón). Para la definición de la formulación de barras de de cáscara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria., se seleccionaron tres ensayos (“Fibar-A”, “Fibar-B”y “Fibaar-C”), como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8.

Cantidad de ingredientes según formulación

Ingredientes	Fibar A	Fibar B	Fibar C
Harina de trigo	0,100	0,100	0,100
Leudante	0,020	0,020	0,020
Harina limón	0,100	---	0,100
Harina lima	-----	0,100	0,100
Girasol	0,100	0,100	0,100
Azúcar	0,100	0,100	0,100
Sal	0,020	0,020	0,020
Mejorador masa	0,010	0,010	0,010
Margarina	0,150	0,150	0,150
Leche en polvo	0,050	0,050	0,050
Huevo	0,100	0,100	0,100
Agua	0,200	0,200	0,100
Vainilla francesa	0,050	0,050	0,050

Pesado

Se pesaron todos los ingredientes.

Homogenizado.

Se preparó una mezcla a base de harina de trigo, agua, mejorador de masa, azúcar, sal y leudante y se llevó a la batidora amasadora hasta formar una masa uniforme (2000 rpm x 2 minutos). Seguidamente se adicionó los huevos, la harina de cáscaras de limón y lima, la margarina y la esencia de vainilla, para conseguir una buena mezcla se trabajó en la batidora amasadora hasta la formación de una masa homogénea y ligosa.

Reposado.

La masa formada se llevó a la mesa de trabajo, se envolvió con un protector plástico y se dejó en reposo por 15 minutos hasta que la masa por acción de los fermentos tenga mayor volumen y suavidad para el trabajo.

Boleado y formato.

La masa fue trabajada en la amasadora de rodillos hasta formar una masa elástica y delgada. Durante el amasado se le adicionó las semillas de girasol y se volvió a pasar por los rodillos hasta formar una sábana delgada. Se colocó sobre la mesa de trabajo y se procedió a cortar la masa con una cortadora de acero inoxidable en forma de barritas de 33 g. aproximadamente cada una).

Horneado.

Las barritas fueron colocadas en las latas para hornear alineados simétricamente se dejaron reposar por 10 minutos y luego se llevaron al horno semi-industrial a 160°C por 10 – 15 minutos.

Enfriado y pesado

Las barritas horneadas se dejaron orear al medio ambiente antes de ser envasadas. Se tomó una muestra de 5 barritas para los análisis de control de calidad y seguridad alimentaria, condiciones previas para las pruebas de aceptabilidad. Se determinó la cantidad de barritas obtenidas por cada 100 g de mezcla.

Embolsado y sellado:

Las barritas fueron envasados en bolsas de polietileno impermeables y resistentes para su almacenamiento (tiempo de vida útil) y distribución.

Codificado y almacenado:

Cada bolsita conteniendo las barritas fueron denominadas barritas saludables “Fibar”, cuyas características de producción y valor nutricional se indicaron en el etiquetado nutricional

Análisis físico, químico proximal, microbiológico y sensorial

Se inspeccionó las barritas conforme a la NTP 370.310:2005; NTP 230.001-2008 CODEX STAN y A.O.A.C.(2004)

Caracteres organolépticos:

Método sensorial. AOAC.

Determinación de humedad:

Método AOAC.

Determinación del pH:

Método AOAC.

Determinación de la composición proximal

Se realizó el análisis proximal para determinar el contenido de humedad, proteínas, grasa, carbohidratos, fibra alimentaria y cenizas, siguiendo el método A.O.A.C. 2004.

Determinación del contenido de Humedad (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación del contenido de Proteínas (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación del contenido de Grasa (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación del contenido de Carbohidratos (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación del contenido de Fibra dietaria (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación del contenido de Cenizas (Método A.O.A.C. 2004).

Determinación del poder antioxidante de las barritas

Determinación de fenoles totales

Método de Folin Ciocalteu (Prior et al., 2005; Mullen et al., 2007).

Determinación de Flavonoides Totales.

Método espectrofotométrico (Maksimovic et al., 2005).

Determinación de la Actividad Antioxidante

Método ABTS* (2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolina)-6 sulfonato de amonio) % de inhibición = (absorbancia inicial – absorbancia final) / absorbancia inicial).

* 100 DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil).

Los resultados fueron reportados en % de inhibición.

Análisis sensorial.

Cada universitario que conformó el panel de degustadores, fue evaluado a través de la escala de cinco puntas con las siguientes entradas: 1(No me gusta), 2 (No me gusta poco), 3 (No me gusta ni disgusta), 4 (Me gusta poco), 5 (Me gusta mucho).

Para determinar el grado de aceptación de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria, se utilizó una prueba de ordenamiento. La muestra fue 20 estudiantes universitarios semi-entrenados (muestra no probabilística), que degustaron los productos a evaluar.

Análisis estadístico.

Los datos fueron procesados y analizados utilizando el software SPSS versión 23. Para evaluar la aceptabilidad entre las tres formulaciones: “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C”, se utilizó el análisis de varianza unifactorial, por ser indicador multicategorico y ordinal, En todas las pruebas se consideró significativo valor de $p < 0,05$.

Análisis microbiológico de barritas de harinas de cáscaras de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

Métodos conforme a las normas para productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, etc).

Los análisis comprendieron:

Recuento de Aerobios Mesófilos Viables.- Método Norteamericano (NTP. 204.001).

Recuento de coliformes.- Método Norteamericano (ICMSF. 2006).

Recuento de Mohos.- Método Howard (ICMSF 2006).

3.5. Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes

La evaluación de la aceptabilidad general se realizó mediante pruebas afectivas en estudiantes universitarios semi- entrenados.

a) Instrumentos de recolección de datos:

- Tablas de evaluación sensorial.
- Planillas de Análisis según métodos oficiales de la AOAC.
- Programa SPSS.

b) Instrumentos para el análisis estadístico

- Escala de likert.
- Computador portátil

3.6. Análisis e interpretación de los resultados

Se ordenaron y tabularon los datos en la base de datos del programa SPSS, y a partir de ellos, se realizaron las tablas de doble entrada y gráficos de frecuencia de los resultados obtenidos, asimismo, los métodos estadísticos de contrastación de hipótesis de acuerdo a los objetivos de la investigación.

Análisis Estadístico para la contrastación de las hipótesis.

Para el análisis estadístico ANOVA se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas entre la aceptabilidad de los productos formulados.

Hipótesis alterna

H_a = Si existen diferencias significativas entre la aceptabilidad de los productos formulados.

Para determinar el producto que más agradó a los panelistas se aplicó la prueba de comparaciones múltiples LSD. Se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas entre las propiedades diéticas y poder oxidante de las barritas de de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus*

limetta) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria y la barrita comercial patrón.

Hipótesis alterna

Ha= Si existen diferencias significativas entre las propiedades diéticas y poder oxidante de las barritas de de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).con alto contenido de fibra alimentaria y la barrita comercial patrón

Decisión Estadística:

“p” $_{0,05} > 0,05$ Se acepta Ho
“p” $_{0,05} < 0,05$ Se rechaza Ho
 Se acepta Ha

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características físicas y organolépticas de la pulpa de las harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

En la tabla 9, se indican las características físicas organolépticas de las harinas obtenidas del secado y molienda de las cáscaras y pieles del limón y la lima y asimismo de las semillas de girasol pretostadas.

Tabla 9.

Características físicas y organolépticas de las harinas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

Atributo	Limón	Lima	Girasol
Olor	Aromático	Aromático	Inodoro
Color	Amarillo verdoso	Amarilloclaro	Canelo claro
Sabor	Ácido picoso	Acído , lig amargo	A maní
Textura	Jugosa	Jugosa	Suave
Ph	3,0	3,60	8,0
Sólidos solubles	2,8°Brix	1,6°Brix	--

Los resultados muestran que las harinas de las cáscaras de limón y lima presentan características físicas organolépticas atractivas de olor aromático y sabor picante debido a su contenido de compuestos bioactivos, sin embargo, no siempre son aceptadas por todos. Muchas veces cuando se utilizan en la preparación de alimentos, se desechan las cáscaras, pero no siempre esta es la opción más saludable. Estos frutos se

pueden preparar con toda cáscara sin embargo , la mayoría no lo hacen por desconocimiento de los beneficios que pueden aportar a la salud, y a la naturaleza.

En la cáscara del limón y la lima se encuentran en mayor concentración los compuestos fitoquímicos y aceites esenciales, que tienen propiedades como estimulante del apetito y para la prevención de la hipercolesterolemia, hiperglicemia, enfermedades cardiovasculares. Científicos de la Escuela de Farmacia de Leicester en Reino Unido (Rev. Natural Clinic, 2017) demostraron que en la cáscara de los cítricos se encuentran salvestrol Q40, eficaz para prevenir el desarrollo de células malignas y también para eliminar metales pesados como el plomo, el cadmio y el mercurio del organismo.

Investigadores de la Universidad de Cornell (Szakiel, Pączkowski, Pensec y Bertsch , 2012) han identificado una docena de compuestos (triterpenoides) en la que pueden inhibir o matar células cancerosas en la población, según estudios de laboratorio. También se ha comprobado que el ácido ursólico presente en la cáscara elimina la grasa abdominal, previniendo el sobrepeso y sus complicaciones (prediabetes y enfermedad del hígado graso) incrementando el gasto de energía (Yonghan He, Ying Li, Tiantian Zhao, Yanwen Wang, Changhao Sun, 2013).

4.2 Aceptabilidad de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas.

En la tablas 10 y 11, se muestra el test de normalidad de los resultados dela calificación nominal de la aceptabilidad y la prueba de homogeneidad de varianzas

Contrastación de hipótesis de Normalidad

Ho : Los resultados de la calificación sensorial de la aceptabilidad no difiere de la distribución normal.

Ha: Los resultados de la calificación sensorial de la aceptabilidad difiere de la distribución normal.

Tabla 10.

Test de Normalidad de la aceptabilidad

Barritas		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Color	Fibar-A	0,413	20	0,000	0,608	20	0,000
	Fibar-B	0,361	20	0,000	0,637	20	0,000
	Fibar-C	0,438	20	0,000	0,580	20	0,000
Aroma	Fibar-A	0,413	20	0,000	0,608	20	0,000
	Fibar-B	0,361	20	0,000	0,637	20	0,000
	Fibar-C	0,413	20	0,000	0,608	20	0,000
Textura	Fibar-A	0,284	20	0,000	0,773	20	0,000
	Fibar-B	0,311	20	0,000	0,760	20	0,000
	Fibar-C	0,372	20	0,000	0,701	20	0,000
Sabor	Fibar-A	0,323	20	0,000	0,823	20	0,002
	Fibar-B	0,247	20	0,002	0,869	20	0,011
	Fibar-C	0,499	20	0,000	0,447	20	0,000

^a Lilliefors Significance Correction

Interpretación.

La distribución de las respuestas sobre la aceptabilidad de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C” no siguen una distribución normal, la diferencia asintótica es menor de 0,05

Contrastación de hipótesis de homogeneidad de varianzas

Ho : Los resultados de la calificación sensorial de la aceptabilidad tienen varianzas iguales.

Ha: Los resultados de la calificación sensorial de la aceptabilidad no tienen varianzas iguales.

Tabla 11.

Test de homogeneidad de varianzas

	Levene Stat.	Df1	df2	Sig.
Color	1,420	2	57	0,250
Aroma	0,700	2	57	0,501
Textura	0,251	2	57	0,779
Sabor	3,039	2	57	0,056

Interpretación.

La distribución de las respuestas sobre la aceptabilidad de las barras de cascara de limón (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C”, tienen varianzas iguales. La diferencia asintótica es menor de 0,05

Tabla 12.

Evaluación sensorial del color de barritas. De cascara de limon (Citrus limon), lima (Citrus limetta) y semilla de girasol (Helianthus annuus).

Calificación		Barritas formuladas			
		Fibar-A	Fibar-B	Fibar-C	Total
Me gusta un poco	Recuento	7	9	6	22
	%	35,0%	45,0%	30,0%	36,7%
Me gusta mucho	Recuento	13	11	14	38
	%	65,0%	55,0%	70,0%	63,3%
Total	Recuento	20	20	20	60
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fibar-A : Barritas con harina de limón y semillas de girasol.

Fibar-B : Barritas con harina de lima y semillas de girasol.

Fibar-C : Barritas con harina de limón, harina de lima y semillas de girasol

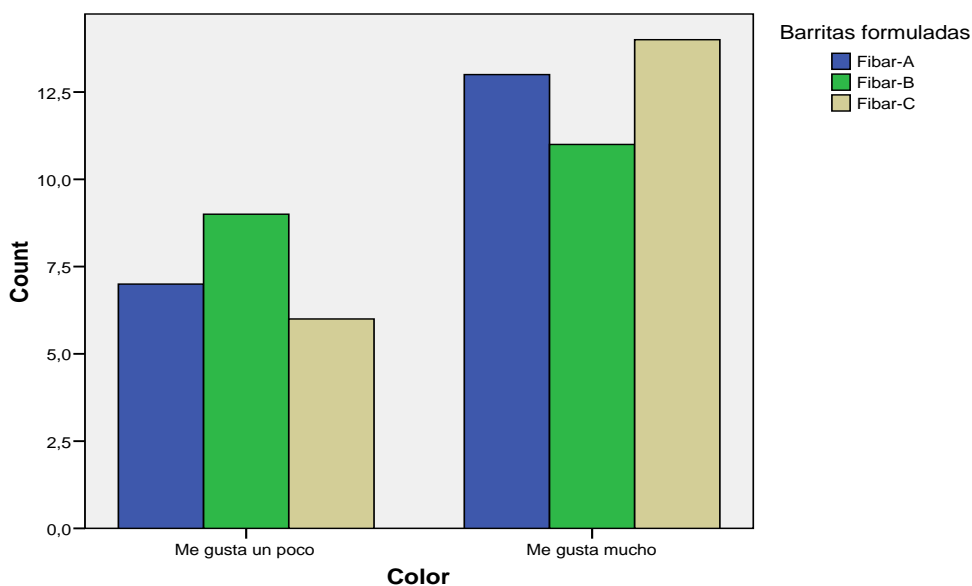


Figura 1: Color de las barritas formuladas

Tabla 13.

Evaluación sensorial del aroma de barritas.

Calificación		Barritas formuladas			Total
		Fibar-A	Fibar-B	Fibar-C	
Me gusta un poco	Recuento	7	9	7	23
	%	35,0%	45,0%	35,0%	38,3%
Me gusta mucho	Recuento	13	11	13	37
	%	65,0%	55,0%	65,0%	61,7%
Total	Recuento	20	20	20	60
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fibar-A : Barritas con harina de limón y semillas de girasol.

Fibar-B : Barritas con harina de lima y semillas de girasol.

Fibar-C : Barritas con harina de limón, harina de lima y semillas de girasol

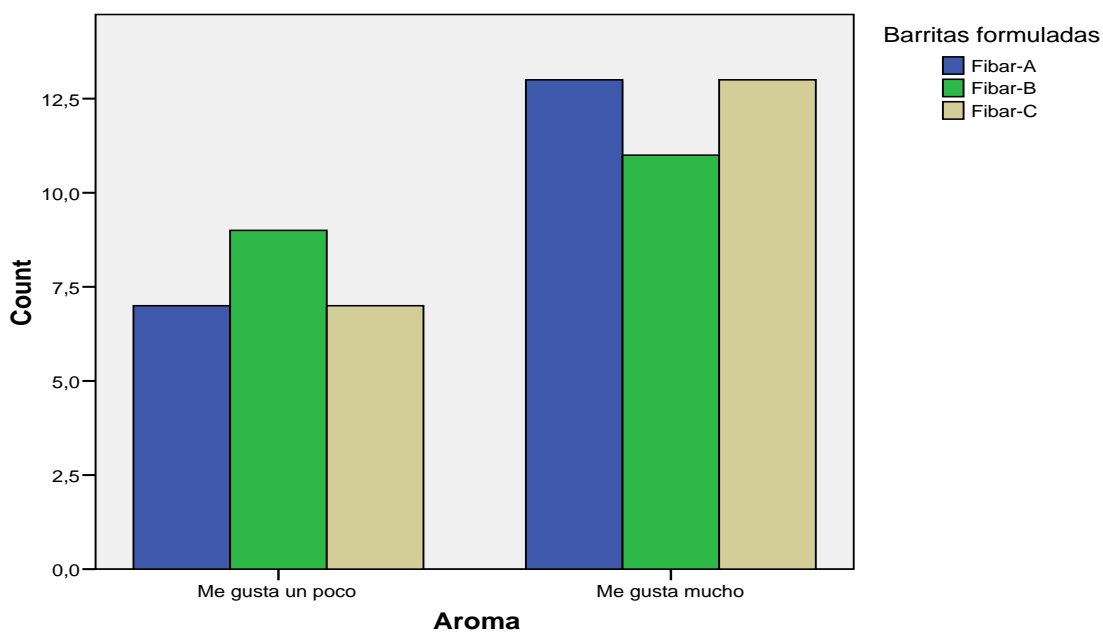


Figura 2: Aroma de las barritas formuladas

Tabla 14.

Evaluación sensorial de textura de barritas.

Calificación		Barritas formuladas			Total
		Fibar-A	Fibar-B	Fibar-C	
No me gusta, ni me disgusta	Recuento	2	2	1	5
	%	10,0%	10,0%	5,0%	8,3%
Me gusta un poco	Recuento	9	8	7	24
	%	45,0%	40,0%	35,0%	40,0%
Me gusta mucho	Recuento	9	10	12	31
	%	45,0%	50,0%	60,0%	51,7%
Total	Recuento	20	20	20	60
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

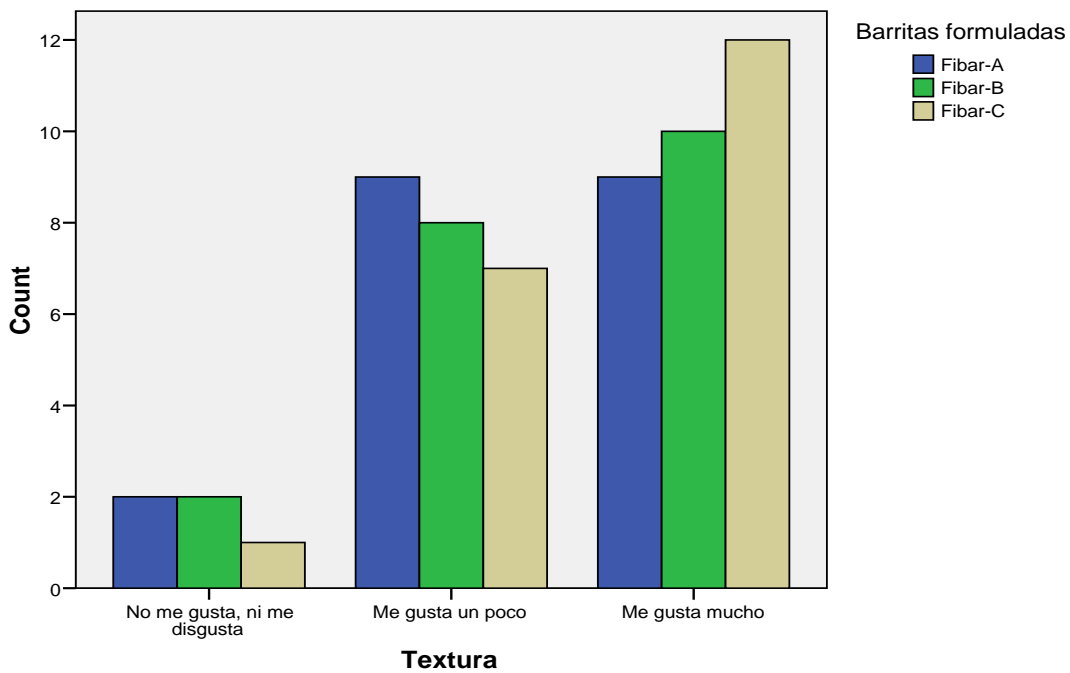


Figura 3: Textura de las barritas formuladas

Tabla 15.

Evaluación sensorial de sabor de barritas

Calificación		Barritas formuladas			Total
		Fibar-A	Fibar-B	Fibar-C	Fibar-A
No me gusta	Recuento	1	1	0	2
	%	5,0%	5,0%	,0%	3,3%
No me gusta, ni me disgusta	Recuento	11	5	1	17
	%	55,0%	25,0%	5,0%	28,3%
Me gusta un poco	Recuento	6	9	2	17
	%	30,0%	45,0%	10,0%	28,3%
Me gusta mucho	Recuento	2	5	17	24
	%	10,0%	25,0%	85,0%	40,0%
Total	Recuento	20	20	20	60
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

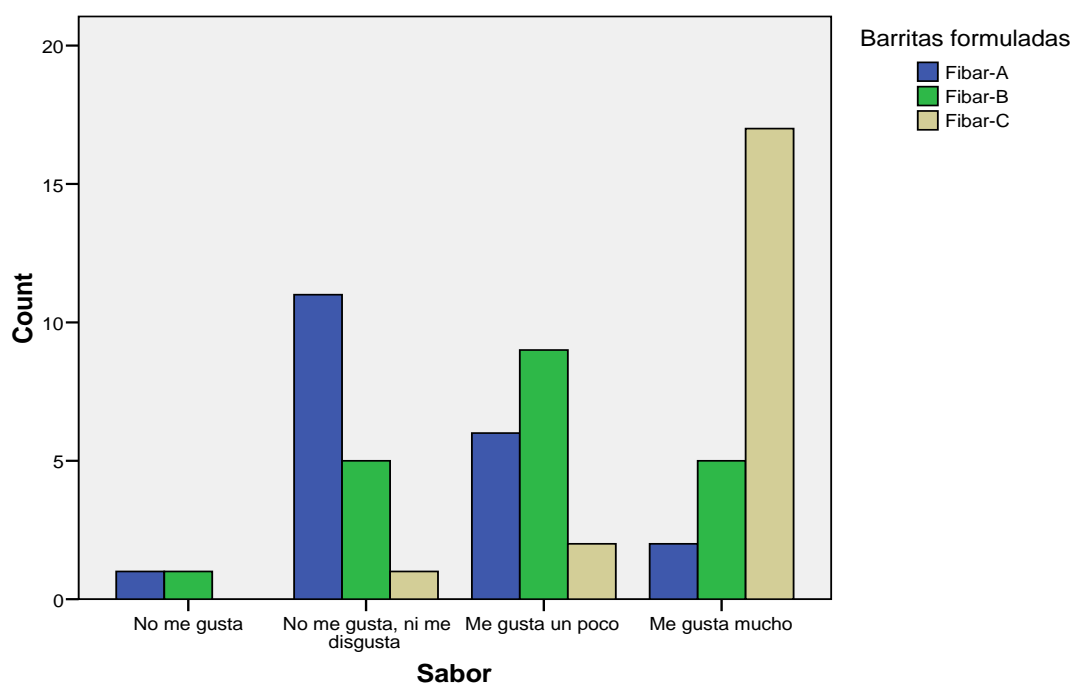


Figura 4: Sabor de las barritas formuladas

Las barritas elaboradas según las tres formulaciones, tuvieron una elevada aceptación, siendo el sabor, el aroma y la textura de los productos que influyeron en la

aceptación del producto “Fibar-C”, que fue del agrado del 85% de los panelistas, comparando los resultados de la aceptabilidad global tomando como referencia el sabor de los otros dos productos que fueron elaborados con harina de limón y semillas de girasol (Fibar-A) y harina de lima y semillas de girasol (Fibar-B), solamente al 10% y el 25% de los encuestados les agradó mucho, respectivamente, sin embargo un significativo 30% y 45% de los encuestados los calificaron como aceptables (gusta poco), respectivamente .

Las barritas preparadas con las cáscaras de limón, lima y semillas de girasol tienen muy buena aceptabilidad y calidad nutricional, es un alimento cuyo consumo ofrece beneficios para la salud, fortalece el sistema inmunológico y protege al organismo de las alteraciones metabólicas que producen sobrepeso, obesidad, hiperglicemia, dislipidemias, por lo que, se recomienda como alternativa para reducir el consumo de las diversas variedades de galletas que se comercializan en el mercado que desde el punto de vista nutricional no tienen ninguna trascendencia, por el contrario son perjudiciales a la salud por su contenido de grasas saturadas, exceso de azúcar y sal.

4.3 Pruebas de Anova para determinar diferencias significativas entre los atributos sensoriales de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas.

La tabla 16, muestra las diferencias significativas de las puntuaciones promedio de los productos elaborados según tratamientos: “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C”, para determinar el mejor producto con una confiabilidad del 95%.

Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: No existen diferencias significativas en la aceptabilidad de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: Si existen diferencias significativas en la aceptabilidad de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas. Se acepta H_a

Tabla 16.

ANOVA de las barritas de cáscara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas

		Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Color	Entre gripos	,233	2	,117	,485	0,618
	Dentro de gupos	13,700	57	,240		
	Total	13,933	59			
Aroma	Entre gripos	,133	2	,067	,270	0,764
	Dentro de gupos	14,050	57	,246		
	Total	14,183	59			
Textura	Entre gripos	,433	2	,217	,508	0,604
	Dentro de gupos	24,300	57	,426		
	Total	24,733	59			
Sabor	Entre gripos	18,900	2	9,450	17,985	0000
	Dentro de gupos	29,950	57	,525		
	Total	48,850	59			

Conclusión: $p_{0,05} > 0,05$: El color, olor y la textura de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*),

formuladas: “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C”, tienen la misma aceptación. Se acepta H_0 .

$P_{0,05} < 0,05$: El sabor de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas: “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C”, tienen diferente aceptación

4.4 Prueba de LSD para evaluar la aceptabilidad de las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), formuladas: “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C”.

Las variables organolépticas evaluadas con la prueba no paramétrica LSD muestra diferencias significativas en el sabor de las barritas elaboradas.

Tabla 17.*Prueba LSD de la aceptabilidad de las barritas formuladas*

Variable	(I) Barritas formuladas	(J) Barritas formuladas	Diferencias de medias		
			(I-J)	Std. Error	Sig.
Color	Fibar-A	Fibar-B	0,100	0,155	0,521
		Fibar-C	-0,050	0,155	0,748
		Fibar-B	-0,100	0,155	0,521
	Fibar-B	Fibar-A	-0,100	0,155	0,521
		Fibar-C	-0,150	0,155	0,337
		Fibar-C	0,050	0,155	0,748
Aroma	Fibar-A	Fibar-B	0,100	0,157	0,527
		Fibar-C	0,000	0,157	1,000
		Fibar-B	-0,100	0,157	0,527
	Fibar-B	Fibar-A	-0,100	0,157	0,527
		Fibar-C	-0,100	0,157	0,527
		Fibar-C	0,000	0,157	1,000
Textura	Fibar-A	Fibar-B	-0,050	0,206	0,810
		Fibar-C	-0,200	0,206	0,337
		Fibar-B	0,050	0,206	0,810
	Fibar-B	Fibar-A	0,050	0,206	0,810
		Fibar-C	-0,150	0,206	0,471
		Fibar-C	0,200	0,206	0,337
Sabor	Fibar-A	Fibar-B	-0,450	0,229	0,055
		Fibar-C	-1,350(*)	0,229	0,000
		Fibar-B	0,450	0,229	0,055
	Fibar-B	Fibar-A	0,450	0,229	0,055
		Fibar-C	-0,900(*)	0,229	0,000
		Fibar-C	1,350(*)	0,229	0,000
		Fibar-B	0,900(*)	0,229	0,000

(*) La Diferencia es significativa para el nivel del 5%.

Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: El color, aroma y textura de las barritas “Fibar-A”, “Fibar-B” y “Fibar-C” tienen igual aceptación.. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} > 0,05$: Las barritas “Fibar-A” y “Fibar-B” tienen igual aceptación.

Ha= $p_{0,05} < 0,05$: Las barras “Fibar-A” y “Fibar-C, tienen diferente aceptación.

Ha= $p_{0,05} < 0,05$: Las barras “Fibar-B” y “Fibar-C” tienen diferente aceptación. Se evidencia que la barra “Fibar-C” es el producto de mayor aceptación.

De la tabla 17, se puede observar que si existe diferencias significativas en el sabor de las barras “Fibar-C”:con las barras “Fibar-A” y “Fibar-B” la prueba LSD muestra que la significancia exacta ($p>0,05$) se encuentra por encima del nivel de error máximo permisible ($\alpha=0.05$), existiendo evidencia estadística suficiente para afirmar que los estudiantes universitarios tienen una buena disposición para consumir las barras de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*),.

4.5 Análisis químico proximal de las barras de cáscara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), con alto contenido de fibra alimentaria

La tabla 18, muestra el análisis químico proximal de las barras de cáscara de limón, lima y semillas de girasol de mayor aceptabilidad (Fibar-C).

Tabla 18.

Composición química proximal de las barritas de cáscara de limón (Citrus limon), lima (Citrus limetta) y semilla de girasol (Helianthus annuus).

Componentes	Contenido (%)
Humedad (g)	13,22 ± 0,752
Proteína (g)	11,38± 0,183
Extracto etéreo (g)	9,72± 0,125
Cenizas (g)	2,84± 0,102
Fibra dietaria total (g)	18,35± 0,488
Fibra dietaria soluble (g)	2,96± 0,115
F. dietaria insoluble (g)	15,39± 0,861
Carbohidratos (g)*	44,49± 0,783
Vitamina C (mg) ^c	63,27 ± 4,825
DPPH ^a	683,25 ± 18,72
Polifenoles/(mg) ^b	636,21 ± 17,18
Flavonoides EQ/100 g base seca	214,35± 12,31
Calorías (Kcal)	310,96± 12,732

*Determinado por diferencia

Datos expresados como promedio desviación estándar (n = 3)

a g equivalente trolox / g de tejido

b mg de equivalente ácido gálico / 100 g muestra

c mg ácido ascórbico / 100 g muestra

Tabla 19.

Composición química proximal tres barras de cereal mix comercial.

Nutrientes	Cereal mix granola		Cereal mix granola con semillas		Cereal mix manzana light	
	Contenido	VRD*	Contenido	VRD*	Contenido	VRD*
Energía (Kcal)	412	20%	400	20%	248	10%
Proteínas (g)	8,4	12%	8,4	12%	2,8	4%
Grasa total (g)	15,2	28%	13,6	24%	2,4	4%
- Grasa saturada (g)	2,0	8%	2,0	8%	0,0	
G. monoinsaturada (g)	9,2		8,0		1,2	
G. poliinsaturada (g)	2,4		2,4		0,0	
Carbohidratos (g)	60	20%	60	20%		
Fibra (g)	4,0	16%	4,4	16%	13,8	52%
Sodio (mg)	216,0	8%	120,0	4%	98	4%

* % Valores Diarios en base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 Kj. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas

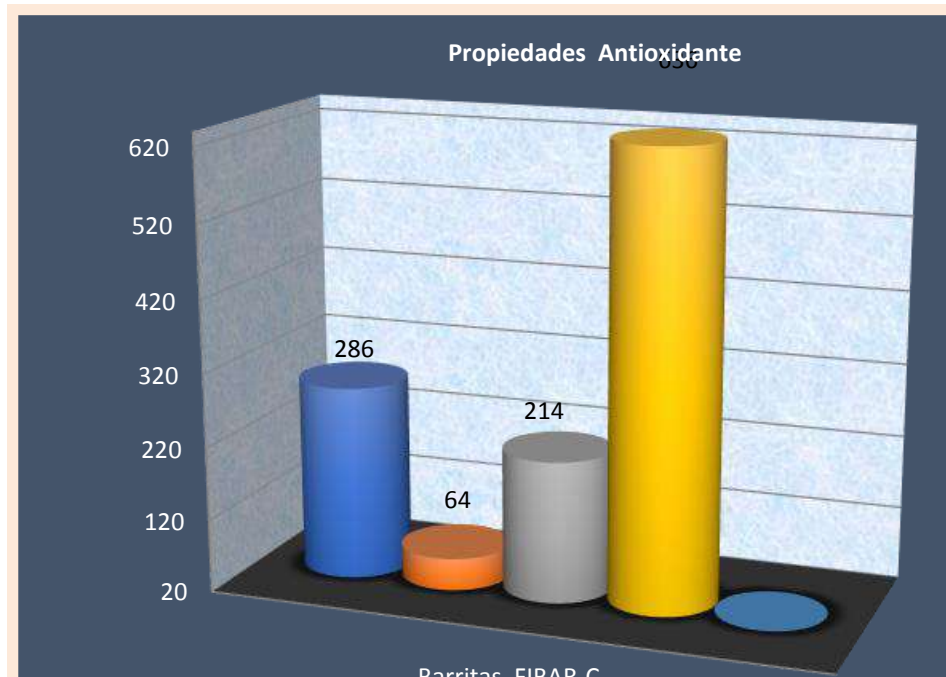


Figura 5: Propiedades antioxidantes de Barritas “Fibar-C”

Las barras de harinas de cáscaras de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), tienen un contenido de proteínas de 11,38% que es alrededor del 50% mayor que las barras cereal mix de granola y de granola con semillas (8,4 g%), mientras que las barras cereal mix con manzana light solo aportan 2,8% g%. Respecto al contenido graso las barras comerciales tienen un mayor contenido de sustancias grasas (13 a 15%) principalmente grasas saturadas (2%), mientras que las barras de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), tienen 9,72 g% , constituido principalmente por grasa vegetal. Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs), especialmente el Omega 3 y 6 se encuentran en grandes cantidades en el aceite de girasol y la semilla de chia (Brennan, J. (2002), Los PUFAS se transforman en el organismo en DPA, DHA y ARA respectivamente, estos son componentes estructurales importantes del sistema nervioso central y participan en su desarrollo

Respecto al contenido de fibra alimentaria, las barras de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), aportan entre cuatro a cinco veces más (18,35g%) que las barras de cereales mix granola (4,0 g%), barras de cereales mix granola con semillas (4,4g%) y 30% más que las barras de cereal mix manzana light (13,8 g%).

En el caso de las barras de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), estas contienen 15,39 g% de fibra insoluble que representa el 85% de la fibra dietética total, que le por lo que es un alimento con alto contenido de fibra alimentaria que confiere al producto propiedades dietéticas.

Respecto al contenido de antioxidante, los contenidos de fenoles totales expresados en mg de ácido gálico/100 g de muestra, son superiores al kiwi ($199,3 \pm 4,9$ mg%), piña ($268,6 \pm 5,4$ mg%) uva ($290,6 \pm 12,4$ mg%), que son alimentos clasificados con capacidad antioxidante intermedia, mientras que el maracuyá ($39,1 \pm 1,9$ mg%) y el durazno ($30,5 \pm 1,4$), tienen capacidad de “Bajo”

Los resultados muestran que las barritas de harinas de cáscaras de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*). Es un alimento con propiedades dietéticas y antioxidantes, por su capacidad natural de aportar nutrientes, cuya ingesta de 100 g, cubre el 100% de los requerimientos diarios de ácido ascórbico, el 70% de fibra dietética y 30% de proteínas para el escolar.

En cuánto a su contenido de antioxidantes, presenta un elevado contenido de polifenoles ($636,21 \pm 17,18$ mg%), que el confiere propiedades protectoras del sistema inmunológico e impiden el estrés metabólico y la degradación celular (Yanza & Maldonado, 2012).

Huang, et al., (2009) reportó que la cáscara seca de mandarina se ha encontrado una elevada cantidad de flavonoides como la quercetina (478 mg de rutina /100 gr de cáscara seca, mientras que Kamran et al (2009) encontró una mayor cantidad de quercetina en 100 g de cáscara seca. La capacidad antioxidante de los extractos de frutos cítricos se debe a la presencia de ácidos fenólicos, flavonoides y otro tipo de compuestos fenólicos (Escobar et al., 2010; Rodríguez et al., 2006).

Estos resultados indican que las barritas de cascara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*). Tienen alrededor del 50% y 35% del contenido de flavonoides del limón y lima fresca, respectivamente. Lo cual indica que es una buena fuente de flavonoides.

El contenido de antioxidantes de las barritas elaboradas La elevada capacidad antioxidante es importante para la salud porque puede prevenir enfermedades como el cáncer y otras enfermedades degenerativas, así como algunas actividades biológicas (antiinflamatoria, antidiabética, etc.). Los extractos con mayor contenido fenólico resultaron ser los de mayor actividad inhibidora del radical DPPH, lo que demuestra que dicha actividad biológica se atribuye a los compuestos fenólicos

Por otro lado, La cáscara de limón y lima, considerada un desecho, debido a su composición, propiedades y compuestos bioactivos de la cáscara, brindan la posibilidad de prevenir los procesos degenerativos e inflamatorios del organismo, por ello es de suma importancia para su utilización en la industria alimentaria

4.6 Análisis microbiológico de las barritas de harinas de cáscaras de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).

La tabla 20, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico de las barritas formulados.

Tabla 20.

*Análisis microbiológico de barritas de cáscara de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*).*

REFERENCIA	1 día	15 días	30 días
------------	-------	---------	---------

Aerobios mesófilos Viables (UFC/g.) V°N° = 10 ⁴ – 10 ⁵ *	< 10	<10 ²	<10 ²
Numeración de coliformes	0	0	0
Numeración de mohos (UFC/g) V°N° = < 20%*	0	<10	<10

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable
(5)Especificaciones Técnicas: Norma Técnica Peruana 031 (2)* Según Codex (3), Norma (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 2008)

Las barritas de harinas de cáscaras de limon (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), cumplen con los requisitos de conformidad requeridos por las normas de calidad vigentes (Norma Técnica Sanitaria (NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V-01). Las operaciones aplicadas en la elaboración del producto fueron las adecuadas lográndose obtener un producto no convencional saludable sin riesgo para la salud del consumidor.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Las barritas de harinas de cáscaras de limón (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), preparadas con la mezcla base de 10% de cada una de las harinas de trigo, cáscaras de limón, lima y girasol y la adición de 15% de margarina, 5% de leche en polvo, 10% de huevo, esencia, leudante y edulcorante (Fibar-C), fueron de mayor aceptación sensorial.
2. Los atributos sensoriales de sabor, aroma y textura influyeron en la elevada aceptación de las barritas “Fibar-C” (85%), siendo el sabor la variable organoléptica que sobresalió sobre los productos “Fibar-A” y “Fibar-B” que fueron del agrado en el 10% y 25%, respectivamente.
3. Las barritas de harinas de cáscaras de limón, lima y semilla de girasol, tiene un contenido de 11,38% de proteínas 9,72 g% de grasas constituido principalmente por ácidos grasos poliinsaturados y elevado contenido de fibra dietaria (18,35%), cuya ingesta de 100 g, cubre el 100% de los requerimientos diarios de ácido ascórbico, el 70% de fibra dietética y 30% de proteínas para el escolar .

4. En relación a los compuestos polifenoles aportan $636,21 \pm 17,18$ mg% (0,636 mg EAG/g). La cáscara de limón y lima, considerada un desecho, es una importante fuente de compuestos fenólicos y además posee una alta actividad antioxidante debido a su composición, propiedades y compuestos bioactivos que permiten la posibilidad para su utilización en la industria alimentaria.
5. Las barritas de harinas de cáscaras de limón, lima y semillas de girasol, cumple con los criterios microbiológicos de alimentos y bebidas para el consumo humano directo.

5.2. Recomendaciones

1. Incorporar el consumo de las barritas de harinas de limón (*Citrus limon*), lima (*Citrus limetta*) y semilla de girasol (*Helianthus annuus*), en la lonchera escolar de los niños, como sustituto de las galletas, pasteles comerciales y productos similares.
2. Realizar ensayos para evaluar las propiedades dietéticas de las barritas de harinas de limón, lima y semilla de girasol y su efecto reductor del sobrepeso, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y de protección cardiovascular.
3. Promover la diversificación de elaboración de productos utilizando cáscara de las frutas con fines de sostenibilidad del medio ambiente.

CAPÍTULO VI:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudo, A. Cabrera, L. Amiano, P. Ardanaz, E. Barricarte, A. Berenguer, T. Chirlaque, M. D. Dorronsoro, M. Jakszyn, P. Larrañaga, N. Martínez, C. Navarro, C. Quirós, J. R. Sánchez, M. J. Tormo, M. J. & González, C. A. (2007). Fruit and vegetable intakes, dietary antioxidant nutrients, and total mortality in Tahiti adults: findings from the Tahiti cohort of the Tahiti prospective; *American Journal Clinical Nutrition*. 85(6), 1634-42.
- Alicorp S.A. (2015). Dirección de Promoción Social. Lima.
- AOAC. (2004) Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the -AOAC. 15th ed. AOAC, Washington. 2004.
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM). (2018). Niveles Socioeconómicos 2018. Recuperado de: http://www.apeim.com.pe/images/APEIM_NSE_2018.pdf
- Brennan, J. (2006). Manual del procesado de los alimentos. Zaragoza, Edit. Acribia.
- Maksimovic, Z., Malencic, D. y Covacevic, N. (2005). Polyphenol contents and antioxidant activity of Mayadis stigma extracts. *Bioresource Technology*. 96, 873 - 877.
- Cedeño Reyes, J. L., & Zambrano Delgado, J. B. (2014). *Cáscaras de piña y mango deshidratadas como fuente de fibra dietética en producción de galletas*. Tesis. Calceta: ESPAM. Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/439>
- CODEX STAN 074.1981. Codex Alimentario

- Crisologo, C. F. (2019). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en la elaboración de galletas nutritivas, Trujillo, abril – julio, 2019. Tesis. Universidad César Vallejo. Trujillo - Perú. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35930/crisologo_bc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chumo, N. E., & Rodríguez, J. L. (2018). *Influencia de la sustitución parcial de harinas de cáscara de frutas en perfil de textura y calidad nutricional de una galleta*. Tesis. Calceta: ESPAM MFL. Ecuador. Recuperado de: <http://190.15.136.145/handle/42000/886>
- DIGESA (2008). Dirección General de Salud. Normas Técnicas. Lima- Perú.
- Domínguez, E., & Ordoñez, E. (2013). Evaluación de la actividad antioxidante, vitamina C de zumos cítricos de lima dulce (*Citrus limetta*), limón tahití (*Citrus latifolia*), limón rugoso (*Citrus jambhiri lush*) y mandarina cleopatra (*Citrus reshni*) almacenados en refrigeración. *Revista Investigación Amazonía*; 3(1):30-35 Recuperado de: <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/viewFile/78/63>
- Escobar M., Hernández H. Y. & Barragán B. E. (2010). Extracción de compuestos fenólicos de cáscaras de cítricos producidos en México (naranja valencia, naranja agria, limón mexicano, limón real, mandarina, toronja y lima). VIII Jornadas Científicas de Biomedicina y Biotecnología Molecular. Acapulco, Guerrero, México.
- Germplasm Resources Information Network, (2015), *Citrus limetta* Beltsville, Maryland. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?10683>.

- Girón, J. A. (2016). *Elaboración y valoración bromatológica de galletas funcionales a base de cáscara de plátano verde (Musa paradisiaca) enriquecidas con semillas de zambo (Cucurbita ficifolia) y endulzadas con Stevia*. Tesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5040>
- Gonzales, N. (2007). *Elaboración de galletas con harina de bagazo de naranja*. Tesis Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *Hidalgo, México*. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=elaboraci%C3%B3n+de+galletas+con+harina+de+bagazo+de+naranja.+Gonzales+2007
- Gulsen, O.; M. L. Roose (2001). “Lemons: Diversity and Relationships with Selected *Citrus* Genotypes as Measured with Nuclear Genome Markers”. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 126:309-317.
- Herrera, I. A. M. (2013). *Obtención de galletas fortificadas con salvado de quinua (Chenopodium quinoa), Kañihua (Chenopodium pallidicaule aellen) y Kiwicha (Amarathus caudatus)* (No. Q04 H5-T). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú).
- Huang Y.-S., Ho S.-C.(2009). Polymethoxy flavones are responsible for the anti-inflammatory activity of citrus fruit peel. *Food Chemistry*, 119, 868 - 873.
- ICMSF. (2006). *Ecología microbiana*. 12va Edic. Edit. Acribia. Zaragoza –España.
- INCAP (2009) Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP). ... Limón, limas. CCENAN/INS. Lima.
- INDECOPI NTP 370.310:2005. Lima- Perú.
- INDECOPI NTP 230.001-2008. Lima-Perú.

- Kader, A., ed. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (3ª edición). Oakland, California: University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. P. 513. ISBN 1-879906-51-1
- La lima y sus propiedades (2019). Recuperado de: Portal dietas.com.
- Limón, *Citrus limon* / Rutaceae. Recuperado de: <https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Limon.html>
- Mullen W., Marck S.C. y Crozier A. (2007). Evaluation of phenolic compounds in commercial fruit juices and fruit drinks. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 55(8): 3148-3157.
- Nicolosi, E.; Deng, Z.N.; Gentile, A.; La Malfa, S.; Continella, G. & Tribulato, E., (2000), *Citrus* phylogeny and genetic origin of important species as investigated by molecular markers. *Theoretical and Applied Genetics* 100(8): 1155–1166. doi 10.1007/s001220051419
- Olivares, L. D., Cabrera, G. B., & Martínez, M. T. S. (2010). Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. *Investigación y ciencia*, 18(50), 10-15. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/674/67415744003.pdf>
- Polina, Y. C. (2015). *Valorización integral de productos derivados de cítricos (naranja, limón, lima)*. Tesis Universidad de Guanajuato. Mexico
Recuperado de: <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/2524>
- Prior, R.L., Wu, X. y Schaich, K. (2005). Standardized Methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 53, 4290-4302.
- Rincón, L. C. (2019). Revisión de alternativas sostenibles para el aprovechamiento de residuos agroindustriales de fabricas de bocadillo en Colombia. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33249>

- Rodríguez, P., Córdova, J., Castillo, G. & Lugo, E. (2006). Efecto de la fermentación sólida sobre la liberación de compuestos fenólicos y flavonoides e incremento de la actividad antioxidante en cáscara de *Citrus limetta* Risso, utilizando *Aspergillus saitoi*. XIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. pp 1.
- Salgado, P. (2009). *Proteínas de Girasol: aislamiento, caracterización y aplicación en la industria alimentaria*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
- Szakiel, A.; Pączkowski, C; Pensec, F. & Bertsch, Ch. (2012). *Fruit cuticular waxes as a source of biologically active triterpenoids*. 2012.
- USDA (2015). La lima. The food and nutrition. Database for dietary studies. Data Central USDA. USA.
- Villanueva, J. N. (2019). *Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de quinua (*Chenopodium quinoa* willd) y residuos de pulpa de naranja (*Citrus sinensis*) en polvo sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de galletas dulces*. Tesis Universidad Particular Antenor Orrego. Recuperado de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5574>
- Wong, G., & Mey, A. (2019). Efecto de la sustitución de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por cáscara de uva (*Vitis vinifera* L.) var. Gross colman en polvo sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en galletas dulces. Tesis. Universidad Particular Antenor Orrego- Trujillo. Recuperado de: <http://200.62.226.186/handle/20.500.12759/4812>
- Yanza, E., & Maldonado, L. (2012). Determinación del contenido de α -Tocoferol y β -Caroteno en el zumo y el liofilizado de tomate de árbol (*Cyphomandra Betacea Cav Sendt*). *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 10 (2), pp.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90326388007>

Yonghan He, Ying Li, Tiantian Zhao, Yanwen Wang, Changhao Sun. (2013).

Ursolic Acid Inhibits Adipogenesis in 3T3-L1 Adipocytes through
LKB1/AMPK Pathway.

Zamora-Zamora, T.; Bello-Alarcón, A. & Villavicencio-Velásquez, M. (2016)

Caracterización del aceite de semilla de la especie *Prosopis juliflora*
ecuatoriana Universidad Estatal de Milagro Ecuador. *Revista Ciencia*
Unemi, 12 (31) ,30-39