

**“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”**



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

**TESIS**

**“ELABORACIÓN DE GALLETAS DULCES A BASE DE HARINA DE TRIGO  
(*Triticum sativum*) Y CHIA (*Salvia hispánica L.*) COMO COMPLEMENTO  
NUTRICIONAL EN LA CORPORACIÓN APC.”**

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

**PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:**

**LIZ PAMELA PEÑA MARTÍNEZ**

**EDSON PABLO NIEVES MINAYA,**

**ASESOR: Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA**

**HUACHO – PERÚ**

**2018**

**“ELABORACIÓN DE GALLETAS DULCES A BASE DE HARINA DE TRIGO  
(*Triticum sativum*) Y CHIA (*Salvia hispánica L.*) COMO COMPLEMENTO  
NUTRICIONAL EN LA CORPORACIÓN APC”**

**Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA  
ASESOR**

**M(○). BRUNILDA EDITH LEON MANRIQUE  
PRESIDENTA**

**Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO  
SECRETARIO**

**Lic. NORMA ELVIRA MUGURUZA CRISPIN  
VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se lo dedico a mí abuelo Juan Martínez quien, con su fortaleza, me encamino a seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades.

A mí madre, esposo e hijos, por su apoyo valioso para mi crecimiento personal y profesional. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y coraje para seguir mis objetivos.

LIZ PEÑA

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar mi familia, por poner en mí camino, las enseñanzas, ejemplos y sabiduría en cada persona que cruzó en mi vida.

Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, por su paciencia, gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad.

Gracias a los profesores de mi facultad por marcar el camino en mis enseñanzas y crecimiento profesional.

LIZ PEÑA

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| DEDICATORIA.....  | 3  |
| AGRADECIMIENTO .....                                      | 4  |
| INDICE.....   | 5  |
| RESUMEN .....   | 7  |
| SUMMARY .....   | 8  |
| INTRODUCCIÓN.....   | 9  |
| CAPÍTULO I:.....  | 10 |
| PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....             | 10 |
| 1.1 Descripción de la Realidad Problemática. ....         | 10 |
| 1.2 Formulación del problema. ....                        | 11 |
| Problema general. ....                                    | 11 |
| Problemas específicos: .....                              | 11 |
| 1.3 Objetivos y alcances de la investigación. ....        | 11 |
| Objetivo general: .....                                   | 11 |
| Objetivos específicos:.....                               | 11 |
| 1.4 Importancia y justificación de la investigación. .... | 12 |
| CAPÍTULO II:.....   | 14 |
| MARCO TEÓRICO .....                                       | 14 |
| 2.1 Antecedentes. ....                                    | 14 |
| 2.2 Bases Teóricas. ....                                  | 16 |
| 2.3 Formulación de las Hipótesis.....                     | 22 |
| Hipótesis Central: .....                                  | 22 |
| Hipótesis Secundarias:.....                               | 22 |
| 2.4 Operacionalización de las variables.....              | 23 |
| CAPÍTULO III: .....                                       | 24 |
| MATERIALES Y MÉTODOS.....                                 | 24 |
| 3.1 Lugar de Ejecución. ....                              | 24 |
| 3.2 Diseño de Investigación.....                          | 24 |
| 3.3 Metodología .....                                     | 24 |
| 3.4 Técnicas y procedimiento de recolección de datos..... | 29 |
| 3.5 Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes .....  | 30 |
| CAPITULO IV: .....  | 32 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....     | 32 |
| CAPÍTULO V: .....               | 46 |
| CONCLUSIONES.....               | 46 |
| CAPÍTULO VI: .....              | 47 |
| RECOMENDACIONES .....           | 47 |
| REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS ..... | 48 |

## RESUMEN

**Objetivos:** Se elaboró galletas dulces de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) como complemento nutricional en los comedores de la Corporación APC.

**Muestra:** No probabilística. **Métodos:** Diseño cuasi experimental de enfoque cuali-cuantitativo. Se elaboraron tres formulaciones, según formulación de la galleta de soya comercial, y análisis de control de calidad según métodos de la AOAC y ICMSF. La contrastación de hipótesis según Chi cuadrado de Pearson y Bonferroni. **Resultados** La galleta elaborada con sustitución de harina de trigo por el 20% las harinas de semilla de chia, tiene el 80% de preferencia como “me gusta mucho”, comparada con el 60% de aceptación de la galleta de soya comercial. Aporta humedad máxima del 13% , 17% de proteínas, 13% de grasas, con un valor energético de 377 Kcal %.

**Conclusiones:** Según la prueba de Chi cuadrado de Pearson y Bonferroni no se observaron diferencias significativas entre el dulzor de las galletas cuando se utiliza el 10%, 15% , 20% de harina de semillas de chia y galleta de soya ( $p>0,05$ ), mientras que la textura y sabor, fueron los atributos que determinaron su preferencia por los comensales de los comedores de la Empresa APC. Las galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia cumplen con los requisitos de aptitud para el consumo humano directo.

---

**Palabras claves:** galleta, Chia, complemento nutricional, aceptabilidad.

## SUMMARY

**Objectives:** Sweet wheat flour (*Triticum sativum*) and Chia (*Salvia hispanica*) biscuits were prepared as a nutritional supplement in the APC Corporation's dining rooms.

**Sample:** Non-probabilistic. **Methods:** Quasi-experimental design with a qualitative-quantitative approach. Three formulations were elaborated, according to the formulation of the commercial soybean biscuit, and quality control analysis according to AOAC and ICMSF methods. Hypothesis testing according to Pearson and Bonferroni's Chi square.

**Results:** The cookie made with substitution of wheat flour for 20% chia seed flours, has 80% preference as "I like it very much", compared to 60% acceptance of the commercial soy cookie. Provides maximum moisture of 13%, 17% protein, 13% fat, with an energy value of 377 Kcal%. **Conclusions:** According to the Pearson and Bonferroni Chi square test, no significant differences were observed between the sweetness of the cookies when using 10%, 15%, 20% of chia seed flour and soy cookie ( $p > 0, 05$ ), while texture and flavor were the attributes that determined their preference for diners in the APC Company's dining rooms. Sweet wheat flour and chia seed cookies meet fitness requirements for direct human consumption.

---

Keywords: cookie, Chia, nutritional supplement, acceptability.



## INTRODUCCIÓN

La harina de semillas de chia es una fuente proteica económica que se puede utilizar para la elaboración de productos sucedáneos de galletas que son de consumo masivo principalmente por los niños. Se han realizado la elaboración de algunos productos para aprovechar las propiedades funcionales de la chia.

Las galletas convencionales se elaboran con harina de trigo, cuyas proteínas son de bajo valor biológico, añadir harina de semillas de chia no solamente va elevar el valor biológico de las proteínas del trigo, sino va proporcionar al producto fibra soluble e insoluble que van brindar beneficios a la salud del consumidor. También ofrece la oportunidad para sustituir la harina de trigo, que es un producto de exportación por harina de semillas de chia que es un alimento autóctono del poblador de los Andes.

Las galletas son golosinas preferidas por los niños, por su suavidad y sabor y son una de las causas del sobrepeso y obesidad por su elevado contenido de grasas, y carbohidratos no refinados, por lo que es necesario promover el uso de ingredientes alternativos para la producción de un tipo de galletas que mantengan sus propiedades funcionales de suave textura pero con bajo contenido de sustancias grasas y de almidones. La semilla de chia es un alimento rico en sustancias mucilaginosas y de carbohidratos saludables que no generan la formación de grasas, por tanto no van a producir sobrepeso en las personas que los consumen, por el contrario le va proporcionar proteínas de mejor calidad para la formación de masa muscular.

En ese sentido, la elaboración de galletas con harina de chia, es un aporte nutricional para su uso como complemento nutricional del personal que labora en la Corporación APC para prevenir problemas de sobrepeso y las enfermedades que se derivan de ella.

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática.**

Dentro de lo que se considera como colación escolar, las galletas son uno de los productos más cotizados por los niños y adultos. Estudios de la Asociación Peruana de Consumidores (2004) concluyó que las papas fritas, los chocolates, las galletas y todo tipo de snack en extremo dulce o salado son una pésima recomendación nutricional, por un lado, los padres no se toman el tiempo para pensar en alternativas sanas de alimentación para ellos y sus hijos y por otro, la tentación hace que sean utilizados en reemplazo de las frutas que si bien son mucho más saludables, las galletas comerciales son de la preferencia de los consumidores.

Todo esto motivó la aprobación del Reglamento de Alimentación Saludable que busca “promover y proteger la salud pública para que las personas tengan un crecimiento y desarrollo adecuado, por lo cual dispone fomentar la actividad física en los colegios e implementar a los kioscos y comedores de dichas instituciones con productos saludables”. Asimismo, la norma supervisa la publicidad, información de los alimentos y bebidas no alcohólicas dirigidas hacia niños y adolescente, Pero se debe destacar que el gran objetivo es reducir y eliminar las enfermedades vinculadas al sobrepeso y la obesidad que hay en el país. “La mayoría de las galletas contienen altísimos niveles de sal, de grasas saturadas y grasas trans perjudiciales para la salud (además de bajos índices de fibra dietética), en especial para las personas con enfermedades crónicas como el hipercolesterolemia, la hipertensión arterial y la obesidad”.

La producción de galletas nutricionales a partir de semillas de Chía, puede ubicarse en la línea de alimentos funcionales con alto poder nutritivo de consumo, y el mismo

podrá ser ingerido tanto por adultos como por niños, especialmente por aquellas personas que a lo largo del día realicen esfuerzos físicos de consideración, como deportistas, obreros, etc, así como los comensales de los comedores de la Corporación APC, pudiéndose utilizar como refrigerio, en el desayuno, en la merienda o como bocaditos a media mañana como complemento nutricional a la ración alimentaria.

## **1.2 Formulación del problema.**

### **Problema general.**

¿Cómo elaborar galletas dulces de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) como complemento nutricional en los comedores de la Corporación APC?

### **Problemas específicos:**

1. ¿Cuáles son los porcentajes adecuados de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) para elaborar galletas de buen valor nutritivo, inocuas y sea bien aceptadas por los comensales de comedores de la corporación APC?
2. ¿Cuál será el aporte de proteínas, fibra dietaria, omegas y hierro de las galletas dulces de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) como complemento nutricional en los comedores de la Corporación APC?.

## **1.3 Objetivos y alcances de la investigación.**

### **Objetivo general:**

Elaborar galletas dulces de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) como complemento nutricional en los comedores de la Corporación APC.

### **Objetivos específicos:**

1. Determinar los porcentajes adecuados de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) para elaborar galletas de buen valor nutritivo, inocuas y sea bien aceptadas por los comensales de comedores de la corporación APC.

2. Determinar el aporte de proteínas, fibra dietaria, omegas y hierro de las galletas dulces de harina de trigo (*Triticum sativum*) y Chia (*Salvia hispánica*) como complemento nutricional en los comedores de la Corporación APC

#### **1.4 Importancia y justificación de la investigación.**

Las galletas son alimentos muy consumidos en la región Lima- Provincias, constituyen al igual que el pan , alimentos básicos de la canasta familiar, los mismos que son la base de la alimentación diaria, por ello la investigación pretende brindar una alternativa de industrialización de galletas utilizando como materia prima de sustitución de la harina de trigo a la harina de semillas de chia, dándole un valor agregado desde el punto de vista nutricional y a la vez alcanzar mejores rendimientos. La incorporación de harina de semillas de chia como la materia prima en la elaboración de galletas, mejorará la composición nutricional de las mismas, con el fin de aprovechar su gran contenido de proteínas como de fibra alimentaria, ácidos grasos omegas y hierro, utilizando para ello un producto que tiene gran aceptación en la población, como son las galletas dulces.

Las semillas de chíá son uno de los alimentos más ricos en omega 3, también es un excelente suplemento de fibra soluble, con efecto prebiótico para la microbiota intestinal, para reducir el colesterol y evitar el estreñimiento. Como muchas semillas, aporta una gran cantidad de minerales y vitaminas como el calcio, magnesio, ácido fólico, antioxidantes y sustancias vegetales como el beta-sitosterol.

El presente proyecto, permitirá ampliar los conocimientos sobre las propiedades bromatológicas, microbiológicas y sensoriales de la galleta enriquecida con semilla de chia (*Salvia hispánica*), que es un alimento autóctono ancestral que no está siendo valorada como tal, de esta forma contribuyendo al empleo de esta semilla en diferentes productos, por su elevado valor nutritivo.

En el aspecto social, es de relevancia, ya que por emplear una materia prima andina como el trigo y la semilla de chia, los pobladores aledaños al cultivo, podrán incrementar sus ingresos económicos, de esta forma contribuyendo a una vida mejor y sostenible; así mismo el producto resultante beneficiara a sus consumidores por las

propiedades nutritivas que tiene, asimismo, económicamente el procesamiento del producto, fomentara la industrialización de las materias primas mencionadas, lo cual brindara mayores ingresos a los que se dedican al cultivo del trigo y las semillas de chia, permitiendo así su mayor desarrollo.

El nuevo producto que se promueva en la investigación, es una galleta elaborada a base de una mezcla de harinas compuesta de trigo y de semillas de chia como apoyo nutricional contra la acumulación de grasa en el organismo, por lo que su constante consumo traerá grandes beneficios nutricionales a la salud de los niños y adultos como potenciales consumidores.

## **CAPÍTULO II:**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes.**

Ayerza y Coates (2005) y Muñoz, et al (2012), citados por Sandoval (2012), reportan las ventajas nutricionales de la Chía en la elaboración de pan, barras energéticas, suplementos dietéticos y en la elaboración de alimentos para animales, entre otros usos.

Roman, & Valencia, (2006) demostraron el efecto del consumo de una galleta de cereales con 9,07 g% de fibra sobre el incremento de la frecuencia diaria de la materia fecal.

Machacuay, (2009) elaboró panes con sustitución del 20% harina de trigo importado por harina de arroz .

Mosquera, (2009), elaboró galletas con 15% de harina de quinua de buena calidad comercial que aporta 7,3 g% de proteínas

Cali (2016) elaboró y evaluó nutricionalmente galletas a base de harina de trigo y semillas de chía según tres formulaciones F1 (50% - 50%), F2 (60% - 40%) y F3 (80% - 20%) con un panel de 30 personas, siendo el más aceptado la formulación con 40% de semillas de chia, que aporta 17,23g% de proteínas y 4,43 mg de hierro, es un alimento energético y funcional y se recomienda el consumo para niños, jóvenes y adultos.

Rodríguez (2016), elaboró galletas con semillas de chia, leche de soya y povidex, a 175°C por 40 minutos, crocantes, de sabor dulce a chocolate, color y su textura suave, con una aceptación del 53% con el criterio de me gusta mucho y 7,66g% de proteínas.

Palomino & Salazar (2017), evaluaron el efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de chíá germinada (72 horas a 20°C) y secado (48 h a 45°C), obteniendo una galleta de mayor aceptabilidad con 30% de semillas de chia, 13,11 g% de proteínas, 14,88 g% de fibra y 3,09 g% de omega 3.

Arruti, Fernández, & Martínez (2015), elaboró una barra energética con cereales y dátiles de buena aceptación de 201 kcal por barra de 50 g con un aporte de 71% de carbohidratos, 17% de proteínas, 12% de lípidos y 2gs. de fibra.

Báez & Borja (2013), “elaboraron una barra energética a base de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), que es una semilla oleaginosa rica en proteína, omega-3 y 6. La barra consta de tres fases, fase 1: galleta, fase 2: mermelada y fase 3: cobertura de cereales y frutos secos. El estudio de mercado mostró que a pesar de que los encuestados no están habituados a consumir barras energéticas, sí estarían dispuestos a consumir el producto denominado sachá snack. Se logró desarrollar un producto tipo snack como nueva alternativa dentro del mercado ecuatoriano, considerado como fuente de fibra, proteína, omega-3 y 6”.

Calisto (2009), desarrolló un producto snack a base de materias primas no convencionales Poroto (*Phaseolus vulgaris L.*) y quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) . El producto presentó buenas características nutricionales (proteína, 13,1 ±1,27; carbohidratos, 67,6, lípidos, 5,0 ±0,08 g/100g y energía, 368,2 Kcal/100g). En la evaluación sensorial del producto se obtuvo un puntaje promedio de 5,2 (escala hedónica del 1 al 7), se concluye que la quinua y el poroto tienen un gran potencial para el desarrollo de nuevos productos y presentan una real oportunidad de aportar a la nutrición y bienestar de poblaciones en América Latina.

## 2.2 Bases Teóricas.

### 2.2.1 Definición del producto

La Dirección General de Normas (NMX-F-006-1983) las ha definido como “el producto elaborado con harinas de trigo, avena, centeno, harinas integrales, azúcares, grasa vegetal y/o aceites vegetales comestibles, agentes leudantes, sal yodada; adicionados o no de otros ingredientes y aditivos alimenticios permitidos, los que se someten a un proceso de amasado, moldeado y horneado”.

*Tabla 1: Clasificación de galletas*

| Tipo     | Clasificación        | Materia grasa  |
|----------|----------------------|--|
| Tipo I   | Galletas finas       | 15% de materia grasa (laminadas, realzadas y de gota).                                     |
| Tipo II  | Galletas entrefinas  | 10% de materia grasa (laminadas, realzadas, de gota y <u>semifermentadas</u> ).            |
| Tipo III | Galletas comerciales | 5% de materia grasa (laminadas, como las de animalitos y marías, fermentadas) y realzadas. |

### 2.2.2 Chia (Salvia hispánica L.)

La Salvia hispánica, L, es parte de la familia de la menta, cultivándose principalmente en los países de América Latina y en Australia. Crece normalmente entre 23 grados de latitud norte y sur. (Coates, 2013)

Su clasificación taxonómica según Linneo, (1753) es la siguiente:

|             |  |
|-------------|--|
| Reino:      | Vegetal o <u>Plantae</u>                     |
| División:   | <u>Magnoliophyta</u> o <u>Angiospermae</u>   |
| Clase:      | <u>Magnoliopsida</u> o <u>Dicotyledoneae</u> |
| Orden:      | <u>Lamiales</u>                              |
| Familia:    | <u>Lamiaceae</u>                             |
| Subfamilia: | <u>Nepetoideae</u>                           |
| Tribu:      | Mentheae                                     |
| Género:     | Salvia                                       |
| Especie:    | hispánica                                    |
| Variedades: | Chía negra, Chía blanca                      |



### **Usos de la Chía.**

Las semillas de chía son identificadas actualmente como una fuente potencial de nutrientes con un amplio espectro de usos para la industria alimentaria tanto para consumo humano como consumo animal, al que se le atribuyen infinidad de cualidades nutricionales y terapéuticas. La semilla entera se viene usando para la preparación de bebidas nutritivas y refrescantes, y con el aceite que de ellas se extrae, se elaboran lacas artesanales, así como puede utilizarse en la producción de saborizantes y de fragancias, así como alimento animal, (Ahmed, Ting, & Scora, 1994) y gozar de un lugar destacado en la preferencia de los consumidores al momento de elegir productos alimenticios que aporten significativamente a su salud y bienestar, de ahí que desde hace varios años se haya comenzado en diversos países la producción a escala industrial de diferentes productos alimenticios a partir de las semillas de Chía, o con harina a partir de estas semillas. Ejemplo de los productos desarrollados lo son: barras, cereales para desayuno y galletas. (Muñoz, Cobos, Díaz, & Aguilera, 2012)

### **Características físicas, químicas y nutricionales de la Chía**

#### **Características físicas.**

La Chía es una planta herbácea, presenta un ciclo anual. La misma se encuentra ampliamente distribuida en regiones cálidas y templadas, llegando a alcanzar una altura de 1 a 1.50 metros. Sus hojas son opuestas, pecioladas y con bordes aserrados de color verde intenso que miden de 8 a 10 cm de longitud y de 4-6 cm de ancho. Sus flores son hermafroditas de un tono entre violeta y celeste a blancas, pediculadas reunidas en grupos de seis o más, parecidos a espigas axilares o terminales, en verticilos sobre el raquis de la inflorescencia. (Capitani, Spotorno, Nolasco, & Tomas, 2012)

#### **Características químicas.**

La chía contiene 5 veces más folato que las espinacas, también tiene 6 veces más calcio, 11 veces más fósforo, y 4,6 veces más potasio que la misma porción de leche, 6 veces más hierro que los frijoles, 8 veces más omega 3 que el salmón, 15 veces más magnesio que el brócoli, 2 veces más potasio que el

banano, 3 veces más fibra que la avena, 70 % más proteínas que el frijol de la soya y 30% más antioxidantes que los arándanos, (<http://www.nutricy.com.mx>, 2016)



Figura 1: Comparación nutritiva con respecto a otros alimentos  
Fuente: Nutricy.com, 2016

En la figura 2, se presenta la composición química de la semilla de Chía y las proporciones de sus macronutrientes en base a peso seco, (Guiotto, Ixtaina, & Nolasco, 2013). De su composición se destacan las grasas en un porcentaje de 32%, le siguen las proteínas en un 29 %, las fibras con un 27 %, y en menor porcentaje los carbohidratos con 7 % y las cenizas con un 5 % de contenido.

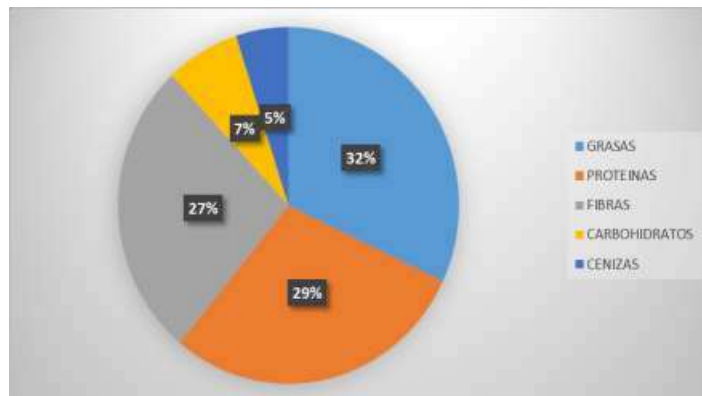


Figura 2: Composición química de la semilla de chía (% peso seco)  
Fuente: (Guiotto, Ixtaina, & Nolasco, 2013)

Tabla 2: Composición química de la semilla de Chia.

Base de cálculo: 25 g de semillas de chia

| Semillas de Chia              |          | % Valor Diario |
|-------------------------------|----------|----------------|
| Calorías                      | 113 Kcal | -              |
| Calorías de la grasa          | 76       | -              |
| Proteínas                     | 4,7 g    | -              |
| Ac. Grasos Omega <sup>3</sup> | 4,6 g    | -              |
| Lípidos Totales               | 8,4 g    | 13             |
| Lípidos Saturados             | 0,7 g    | 3,5            |
| Fibra Dietaria                | 4,6 g    | 18             |
| Colesterol                    | 0 mg     | 0              |
| Sodio                         | 0 mg     | 0              |
| Calcio                        | 179 mg   | 22             |
| Hierro                        | 12,2 mg  | 68             |
| Magnesio                      | 117 mg   | 28             |
| Manganeso                     | 1,46 mg  | 64             |
| Zinc                          | 0,93 mg  | 6              |
| Fósforo                       | 231 mg   | 33             |
| Cobre                         | 0,61 mg  | 31             |
| Molibdeno                     | 0,95 mg  | 67             |
| Vitamina A                    | 176 ug   | 22             |
| Tiamina (B1)                  | 0,36 mg  | 26             |
| Niacina                       | 2,1 mg   | 12             |
| Riboflavina                   | 0,06 mg  | 4              |

#### Composición en lípidos de las semillas de Chía.

Las semillas de chía poseen entre un 32 y un 39% de aceite, se caracteriza por poseer la mayor concentración de ácido graso alfa-linolénico con un 63,75 %; conocido como omega 3 como fuente principal, desplazando a especies marinas como el pez Sábalo en 1,49 % y las algas en 1.7 %, como se muestra en el tabla 2 (Ayerza & Coates, 2006). Dentro de las especies vegetales quien

más se le aproxima con respecto al contenido de omega 3, son las semillas de lino con 57,5 %

*Tabla 3: Proporción de ácidos grasos de las principales fuentes de Omega 3.*

| Fuente | % Ácidos grasos totales |           |        |           |            |
|--------|-------------------------|-----------|--------|-----------|------------|
|        | Palmítico               | Esteárico | Oleico | Linoleico | Linolénico |
| Sábalo | 15,2                    | 3,78      | 14,5   | 2,15      | 1,49       |
| Algas  | 14,5                    | 0,8       | 5,5    | 2,3       | 1,7        |
| Chia   | 6,9                     | 2,8       | 6,56   | 19        | 63,75      |
| Lino   | 5,5                     | 1,4       | 19,5   | 15        | 57,5       |

Fuente: Ayerza & Coates (2006).

“De las cuatro especies que se muestran en la tabla 2, tanto el Lino como la Chía son dentro de los cultivos agrícolas, las que presentan la mayor concentración conocida de ácido  $\alpha$ -linolénico. Sin embargo, a diferencia del Lino, la semilla de Chía no tiene factores antinutricionales”. (Ayerza R. (., 1995).

“Los datos que se presentan en la Tabla 2, muestran que la semilla de chía como especie posee la mayor concentración de ácidos grasos poliinsaturados (81%), los cuales son considerados esenciales para el ser humano, y por ende son de vital importancia para ser consumidos a través de la dieta”. (Valenzuela, 2011)

### **Composición en proteínas de las semillas de Chía.**

Monroy-Torres *et al.*, (2008), reportan que a pesar del notable perfil de aminoácidos con que cuenta la Chía, su contenido proteico posee una muy pobre digestibilidad (79,8%), por lo que solo una pequeña parte de la proteína de Chía que se consume es absorbida y empleada por el organismo. Por lo tanto, el valor biológico de la proteína de esta especie se puede considerar como deficiente.

**Tabla 4:** Aminoácidos esenciales en la semilla de chía.

| Aminoácidos esenciales | g/kg de proteína |
|------------------------|------------------|
| Lisina                 | 50               |
| <u>Triptofano</u>      | 9,5              |
| Fenilalanina           | 51,5             |
| Tirosina               | 23               |
| Metionina              | 13               |
| Cisteína               | 19               |
| <u>Treonina</u>        | 39               |
| Leucina                | 72               |
| Isoleucina             | 33               |
| Valina                 | 46               |

**Fuente:** (Vasquez-Ovando, Rosado-Rubio., Betancur-Ancona, & Chel-Guerrero, 2007)

**Tabla 5:** Aminoácidos no esenciales en la semilla de chía.

| Aminoácidos no esenciales | g/kg de proteína |
|---------------------------|------------------|
| Ácido aspártico           | 102,5            |
| Ácido glutámico           | 199              |
| Serina                    | 64,5             |
| Histidina                 | 25,5             |
| Arginina                  | 102,5            |
| Alanina                   | 51               |
| Prolina                   | 40               |
| Glicina                   | 59               |

**Fuente:** (Vasquez-Ovando, Rosado-Rubio., Betancur-Ancona, & Chel-Guerrero, 2007)

### **Composición en fibras de las semillas de Chía.**

El contenido en fibra dietética es de aproximadamente un 27%, (Guiotto *et al.*, 2012). Según Beltran- Orozco *et al.*, (2003), “la Chía es una excelente fuente de fibra, al ser comparada con otros cultivos de importancia económica y alimentaria como lo son la cebada, trigo, avena, maíz y arroz”.

Tabla 6: Energía y composición centesimal de diversos granos.

| Granos              | Kcal | Proteína | Lípidos | Carbohidratos | Fibra | Cenizas |
|---------------------|------|----------|---------|---------------|-------|---------|
| Arroz <sup>1</sup>  | 358  | 6,5      | 0,5     | 79,1          | 2,8   | 0,5     |
| Cebada <sup>1</sup> | 354  | 12,5     | 2,3     | 73,5          | 17,3  | 2,3     |
| Avena <sup>1</sup>  | 389  | 16,9     | 6,9     | 66,3          | 10,6  | 1,7     |
| Trigo <sup>1</sup>  | 339  | 13,7     | 2,5     | 71,1          | 12,2  | 1,8     |
| Maíz <sup>1</sup>   | 365  | 9,4      | 4,7     | 74,3          | 3,3   | 1,2     |
| Chía <sup>2,3</sup> | 550  | 19-23    | 30-35   | 0-41          | 18-30 | 4-6     |

Fuente: <sup>1</sup>United States Department of Agriculture (2002); <sup>2</sup> Ayerza y Coates (2004);

<sup>3</sup> Diario Oficial de la Unión Europea (2009)

## 2.3 Formulación de las Hipótesis.

### Hipótesis Central:

H<sub>1</sub>: Las galletas dulces a base de harina de trigo (*Triticum sativum*) y chia (*Salvia hispánica L.*), como complemento nutricional en los comedores de la Corporación APC, son de buena aceptación y valor nutricional.

### Hipótesis Secundarias:

H<sub>2</sub>= Las galletas dulces a base de harina de trigo (*Triticum sativum*) y chia (*Salvia hispánica L.*), aportan mayor cantidad de proteínas, fibra, omegas y hierro que las galletas de trigo que se comercializan en la provincia de Huaura.

### **Variables:**

#### Variable independiente:

X = Galletas dulces a base de harina de trigo (*Triticum sativum*) y chia (*Salvia hispánica L.*), según niveles porcentuales de harina compuesta de harina de trigo y harina de semillas de chia.

#### Variable dependiente:

Y<sub>1</sub> = Contenido de nutrientes.

Y<sub>2</sub> = Grado de aceptación de las galletas de harina de trigo (*Triticum sativum*) y chia (*Salvia hispánica L.*).

## 2.4 Operacionalización de las variables.

**Tabla 7: Identificación y medición de variable.**

| VARIABLE   | DIMENSION                 | INDICADOR   | TIPO-INDICADORES                       | ESCALA MEDICIÓN      | VALORES MEDICIÓN* |
|--|---------------------------|---|--|----------------------|-------------------|
| Galletas dulce de harona de trigo y semillas de chia | -Formulación              | -Tres niveles de mezcla de harina de trigo y semillas de chia | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Kg                |
|  | -Elaboración              | -Flujo de operaciones   | Cualitativa                            | Nominal              | Nº de operaciones |
| Aceptabilidad  | Caracteres organolépticos | -Textura  | Categorica- cualitativa<br>Politómica: | Ordinal<br>4 valores | Nº, %;            |
|  |                           | -Sabor  | Categorica- cualitativa<br>Politómica: | Ordinal<br>4 valore  | Nº, %;            |
|  |                           | -Dulzor   | Categorica- cualitativa<br>Politómica: | Ordinal<br>4 valore  | N, %;             |
| Aporte nutricional                                   | Contenido de nutrientes   | -Proteínas  | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Nº, %, X, S.      |
|  |                           | -Fibra dietaria   | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Nº, %, X, S.      |
|  |                           | -Grasa  | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Nº, %, X, S.      |
|  |                           | - omegas  | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Nº, %, X, S.      |
|  |                           | - Vitamina A.   | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Nº, %, X, S.      |
|  |                           | -Hierro   | Numérica-cuantitativa                  | De razón             | Nº, %, X, S.      |

(\*)Tamayo J. Estrategias para diseñar y desarrollar Proyectos de Investigación en Ciencias de la Salud (2002)

Nº = Niños del estudio, % = Porcentaje X = Media muestral ; S = Desviación standar muestral

## **CAPÍTULO III:**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Lugar de Ejecución.**

Centro de Producción e Investigación de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura, Departamento Lima.

#### **3.2 Diseño de Investigación.**

Diseño experimental.

##### **3.2.1. Diseño Específico:**

Experimental. Pre test. Prospectivo y transversal

#### **3.3 Metodología**

##### **Pruebas preliminares en la elaboración de las galletas enriquecidas.**

“Se realizaron pruebas preliminares con el fin de adecuar los parámetros de la elaboración de las galletas de harinas de trigo y semillas de chia Requisitos de calidad sanitaria e inocuidad de los productos de panificación, galletería y pastelería. Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería (RM N° 1020-2010/MINSA)”. (MINSA, 2011)

##### **Aditivos y coadyuvantes de elaboración.**



Tabla 8: Criterios físico químicos

| Componentes                 | Cantidad |
|-----------------------------|----------|
| Humedad                     | 12%      |
| Cenizas totales             | 3%       |
| Índice de peróxido          | 5 mg/kg  |
| Acidez (exp. ácido láctico) | 0.10%    |

Tabla 9: Criterios microbiológicos

| Agente microbiano                   | Categoría | Clase | n | c | Límite por g    |                 |
|-------------------------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
|                                     |           |       |   |   | m               | M               |
| Mohos                               | 2         | 3     | 5 | 2 | 10 <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> |
| <u>Escherichia coli</u> (*)         | 6         | 3     | 5 | 1 | 3               | 20              |
| <u>Staphylococcus aureus</u> (*)    | 8         | 3     | 5 | 1 | 10              | 10 <sup>2</sup> |
| <u>Clostridium perfringens</u> (**) | 8         | 3     | 5 | 1 | 0               | 10 <sup>2</sup> |
| <u>Salmonella sp.</u> (*)           | 10        | 2     | 5 | 0 | Neg./25 g       | ----            |
| <u>Bacillus cereus</u> (***)        | 8         | 3     | 5 | 1 | 10 <sup>2</sup> | 10 <sup>4</sup> |

### Formulación de las galletas.

“Se elaboraron galletas con tres niveles de mezcla de harinas compuestas de trigo y semillas de chia, cuyas características sensoriales de textura, sabor y dulzor, y propiedades nutricionales fueron comparadas con la galleta patrón de soya” (Soya).

Tabla 10: Galletas formuladas

| Galletas              | Chia-10<br>(g/%) | Chia-15<br>(g/%) | Chia-20<br>(g/%) |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| Harina de trigo       | 36               | 36               | 32               |
| Harina de <u>chia</u> | 10               | 15               | 20               |
| Azúcar                | 10               | 10               | 10               |
| Margarina             | 8                | 8                | 8                |
| Agua                  | 27               | 22               | 21               |
| Sal                   | 2                | 2                | 2                |
| Lecitina              | 2                | 2                | 2                |
| Leudante              | 1                | 1                | 1                |
| <u>Anis</u>           | 2                | 2                | 2                |
| Vainilla              | 2                | 2                | 2                |

(\*) Trigo = Formula base.  
Soya = Patrón de galleta de soya .

### **Preparación de galletas dulces a base de harina de trigo (*Triticum sativum*) y chia (*Salvia hispánica L.*)**

“El método de elaboración fue el “método directo” (Alicorp S.A., 2015) , según Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería” (RM N° 1020-2010/MINSA). (MINSA, 2011) (Figura 3).

### **Materia prima – toma de muestra.**

No probabilística.

### **Pesado**

Se determinó el peso para determinar las mermas por procesamiento

### **Acondicionado de las semillas de chia.**

### **Materia Prima**

Se procedió a la recepción de las semillas de chia manufacturadas, según certificación de proveedores.

### **Harina de las semillas de chia.**

Las semillas de chia fueron lavadas y desinfectadas con solución clorada (25 ppm) por inmersión (2 minutos a 2°C) y secadas a T° 60-65°C por 48 horas y luego fueron molidas hasta obtener una harina fina y homogénea.

### **Formulado**

Se formularon tres productos con sustitución de la harina de trigo con harina de semillas de chia, a porcentajes de 10% (chia-10), 15% (Chia-15) y 20% (Chia-20) y otros aditivos como margarina, azúcar, lecitina, sal, leudante de masa, aromatizantes: anís, vainilla.

### **Pesado**

Se pesaron todos los ingredientes.

### **Homogenizado.**

Se preparó la masa en la mezcladora a 2000 rpm hasta la formación de una pasta ligosa y elástica.

### **Reposo.**

Se dejó reposar la masa durante 30 minutos, protegiendo la superficie con un plástico para evitar la resequeidad de la masa.

### **Boleado y formato.**

La masa se alisó en la amasadora y luego se procedió a cortar la masa con moldes galleteros, y se colocaron en la bandeja de horneado. Se dejó reposar 5 minutos.

### **Horneado.**

Se realizó a 180°C por espacio de 10 minutos.

### **Enfriado y pesado**

Se dejó enfriar 1 hora a temperatura ambiente antes de ser envasadas y selladas.

### Envasado y sellado:

Las galletas fueron colocadas en bolsas de polietileno impermeables con cierre hermético.

### Etiquetado:

El producto fue rotulado con el etiquetado nutricional.

### Almacenado

El producto fue almacenado a temperatura ambiente, durante 30 días.











| OPERACIONES   | SÍMBOLOS  |  |   |   |  | OBSERVACIONES   |
|---|---|--|---|---|--|---|
|   |  |  |  |  |  |   |
| <b>Lugar:</b> Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión          | <b>OPERACIONES</b>  | <b>SÍMBOLOS</b>  |   |   |  | <b>NÚMERO</b>   |
|   |    | <b>Operación</b>   |   |   |  | <b>03</b>   |
|   |    | <b>Operación - Inspección</b>  |   |   |  | <b>06</b>   |
|   |    | <b>Transporte</b>  |   |   |  | <b>02</b>   |
|   |    | <b>Espera</b>  |   |   |  | <b>04</b>   |
|   |   | <b>Almacenado</b>  |   |   |  | <b>02</b>   |
| <b>Producto:</b> Galletas dulces de harina de semillas de chia. |   |  |   |   |  |   |
| <b>Inicia</b> : Materia prima                                   |   |  |   |   |  |   |
| <b>Termina</b> : Almacenado                                     |   |  |   |   |  |   |
| <b>MATERIA PRIMA</b>  |   |  |   |   |  | Ingredientes certificados   |
| <b>PESADO Y ACONDICIONADO</b>                                   |   |  |   |   |  | Proporción de insumos en Kg. Harinas de trigo y semillas de chia. |
| <b>FORMULADO Y HOMOGENIZADO</b>                                 |   |  |   |   |  | Tres formulaciones: Chia-10, Chia-15, Chia-20                     |
| <b>REPOSO</b>   |   |  |   |   |  | 30 minutos, cubrir la masa.                                       |
| <b>BOLEADO Y FORMATO</b>  |   |  |   |   |  | Amasado y cortado bollos de 1,2 Kg. (división en 30 bollitos)     |
| <b>HORNEADO</b>   |   |  |   |   |  | Inyección de vapor de agua. 180°C x 10 minutos                    |
| <b>ENFRIADO Y PESADO</b>  |   |  |   |   |  | Con ventilador  |
| <b>ENVASADO Y SELLADO</b>                                       |   |  |   |   |  | Bolsas plastificadas con cierre hermético                         |
| <b>ETIQUETADO</b>   |   |  |   |   |  | Etiquetado nutricional  |
| <b>ALMACENADO</b>   |   |  |   |   |  | Temperatura ambiente (20°C)                                       |

Fig. 3: Flujo técnico de la elaboración de galletas dulces de harina de semillas de chia.

### **3.4 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.**

#### **Análisis físico, químico proximal, microbiológico y sensorial**

“Se realizaron según NTP 370.310:2005” (INDECOPI, 2005) 230.001-2008 (INDECOPI, 2008) CODEX STAN (CODEX STAN. 203.035, 1981) y A.O.A.C. (Asociación Peruana de Consumidores, 2004).

#### **Caracteres organolépticos:**

“Método sensorial. AOAC”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación de humedad:**

“Método AOAC”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación de la acidez total**

“Método AOAC”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación del contenido de proteínas.**

“Método A.O.A.C”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación del contenido de proteínas digeribles.**

“Método A.O.A.C”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación del contenido de Grasa.**

“Método A.O.A.C”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación del contenido de Carbohidratos.**

“Método A.O.A.C”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación del contenido de Fibra dietaria.**

“Método A.O.A.C”. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

#### **Determinación del contenido de Hierro.**

Método Espectrofotometría por absorción atómica. (Association of Official Agricultural Chemists, 2004)

### **Determinación del contenido de Cenizas.**

Método A.O.A.C. (2004)

### **Análisis sensorial**

Para determinar el nivel de aceptabilidad de las galletas dulces de harina de semillas de chia, se utilizó una prueba de ordenamiento. Se realizaron sobre una muestra de 40 comensales (muestra no probabilística) quienes recibieron los tres (03) productos formulados: Chia-10 (36% de harina de trigo y 10% de harina de semillas de chia), Chia-15 (36% de harina de trigo y 15% de harina de semillas de chia) y Chia-20 (32% de harina de trigo, 20% de harina de semillas de chia, saborizados con 10% de azúcar, 21-27% de agua, 2% de sal, 2% de lecitina, 1% de leudante de masa, 2% de anís y 2% de vainilla.

### **Análisis microbiológico de galletas dulces de harina de semillas de chia.**

“Se realizó el análisis microbiológico de los productos formulados almacenados a temperatura ambiente, según normas sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. (RM N° 1020-2010/MINSA)”. (MINSA, 2011)

“**Recuento de Aerobios Mesófilos Viables.** - Método Norteamericano”. (ICMSF, 2006)

“**Recuento de Coliformes.**- Método Norteamericano”. (ICMSF, 2006)

“**Determinación de Escherichia coli.**- Método Norteamericano”. (ICMSF, 2006)

“**Recuento de mohos.**- Método Howard”. (ICMSF, 2006)

### **3.5 Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes**

Los resultados experimentales fueron presentados en un formato, el cual incluyó los parámetros empleados en el proceso. La evaluación de la aceptabilidad general se realizó en personas (comensales) no entrenados.

**a) Instrumentos de recolección de datos:**

- Fichas de evaluación sensorial.
- Planillas de Análisis según métodos oficiales de la AOAC.
- Encuestas de aceptabilidad.

**b) Instrumentos para el análisis estadístico:**

Programa SPSS.

**Análisis Estadístico para la Contratación de las Hipótesis.**

Para el análisis estadístico ANOVA se formularon las siguientes hipótesis:

**Hipótesis nula**

Ho= No existen diferencias significativas en los caracteres sensoriales de textura, sabor y dulzor de las galletas formuladas.

**Hipótesis alterna**

Ha= Si existen diferencias significativas en los caracteres sensoriales de textura, sabor y dulzor de las galletas formuladas.

**Para la prueba de comparaciones múltiples**

Se formularon las siguientes hipótesis:

**Hipótesis nula**

Ho= Las galletas formuladas y tienen la misma aceptabilidad.

**Hipótesis alterna**

Ha= Una de las galletas formuladas es mejor aceptada.

**Decisión Estadística:**

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| “p” <sub>0,95</sub> | > 0,05 | Se acepta Ho  |
| “p” <sub>0,95</sub> | < 0,05 | Se rechaza Ho |
|                     |        | Se acepta Ha  |

## CAPITULO IV:

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### 4.1. Análisis químico proximal comparativo de las harinas de semillas de chia con cereales de consumo popular.

La tabla 11, muestra los resultados promedios del análisis químico proximal, de la quinua en comparación al arroz, cebada., maíz blanco y trigo.

*Tabla 11: Análisis químico proximal comparativo de la harina de semillas de chia con cereales de consumo popular.*

| Componentes                                    | Chia <sup>1</sup><br>g/100g | Quinua <sup>1</sup><br>g/100g | Olluco <sup>1</sup><br>g/100 | Arroz<br><sup>1</sup> g/100 | Soya <sup>1</sup><br>g/100 | Trigo <sup>1</sup><br>g/100 |
|--|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Humedad  | 6,60                        | 10,70                         | 83,7                         | 13,40                       | 11,70                      | 10,80                       |
| Proteína (N x 6,25)                            | 23,20                       | 14,30                         | 1,10                         | 7,80                        | 28,20                      | 10,50                       |
| Grasas   | 24,8                        | 5,20                          | 0,10                         | 0,70                        | 18,9                       | 2,00                        |
| Cenizas  | 4,30                        | 2,10                          | 0,80                         | 0,50                        | 5,50                       | 0,40                        |
| Carbohidratos *                                | 31,50                       | 67,70                         | 14,30                        | 77,60                       | 35,70                      | 76,30                       |
| Fibra dietaria                                 | 21,60                       | 5,90                          | --                           | --                          | 9,30                       | 2,7                         |
| Acidez (Exp. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ). | 0,12                        | 0,16                          | 0,20                         | 0,12                        | 0,10                       | 0,10                        |
| Kcal   | 443,8                       | 362                           | 62,0                         | 358                         | 343                        | 354                         |

(1) Tabla de Composición de alimentos peruanos (2006 )

La harina de semillas de chia tiene una cantidad de proteínas (23,20 g%) casi similar que la harina de soya (28,20g%) mientras que en la harina de quinua tiene 14,30 g%, el contenido graso es mucho mayor en la harina de semilla de chia (24,80 g%) que en la quinua. (5,20 g%) y harina de soya (18,90 g%), asimismo es mayor en el



contenido de fibra dietaria. Al respecto, Mujica et al (2001), “en un trabajo para la FAO, reportaron valores de composición proximal para la quinua: 10,05%, 13,7%, 5,1%, 2,7%, 4,45% y 69,7%, para humedad, proteína, grasa, ceniza, fibra y carbohidratos, respectivamente”. Aguirre (2003) reporta valores de 11,6%, 15,1%, 6,2%, 3,2%, 3,9% y 62,4%.

“Los productos farináceos sin gluten como la harina de semillas de chia podrían incrementar la calidad nutricional de las dietas libres de gluten”. “Los cultivos andinos son adecuados para realizar la complementación. La semilla de chia presenta proteínas que se complementan adecuadamente con las de cereales, alto contenido de algunas vitaminas, hierro, fibra dietaria y componentes funcionales”. (Gimenez, Bassett, Lobo, & Sammán, 2013)

Según la evaluación sensorial se puede concluir que no hubo efecto significativo de la fuente de variación considerada sobre los resultados, lo que refleja que las galletas dulces de harina de semillas de chia no posee diferencias en su sabor, siendo ésta no perceptible por los comensales del comedor de la empresa APC.

Es importante mencionar que la parte más importante de la harina de semilla de chia, es su mayor contenido proteico y ácidos grasos poliinsaturados y por ende se puede utilizar de muchas formas para la alimentación humana, al compararlo con la quinua y otros cereales como el arroz, el trigo, maíz entre otros. Además es rica en fibra y en vitamina E, lo que favorece la salud de los consumidores.

Las diferencias entre los valores observados en el presente estudio y los reportes de investigaciones afines, son posiblemente al resultado de la actividad biológica en las raíces, a consecuencia de las condiciones de cultivo, riego, cosecha, estación y muestreo.

#### **4.2 Pruebas de normalidad de Kolmogorov Smirnov**

La tabla 12, muestra que las diferencias significativas de las calificaciones de la textura, sabor y dulzor no se ajustan a una distribución normal.

Tabla 12: Test de Kolmogorov-Smirnov

| Referencia                  | Estadísticos           | Suavidad | Dulzor | Sabor |
|-----------------------------|------------------------|----------|--------|-------|
|                             | Nº                     | 50       | 50     | 50    |
| Parámetros Normal<br>(a,b)  | Media                  | 3,16     | 3,30   | 3,00  |
|                             | Desv. estándar         | ,738     | ,614   | ,756  |
| Diferencias más<br>extremas | Absoluta               | ,232     | ,307   | ,220  |
|                             | Positiva               | ,226     | ,307   | ,220  |
|                             | Negativa               | -,232    | -,253  | -,220 |
|                             | Kolmogorov-Smirnov Z   | 1,643    | 2,173  | 1,556 |
|                             | Asymp. Sig. (2-tailed) | 0,009    | 0,000  | 0,016 |

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

### Contrastación de hipótesis de Normalidad

Ho : Las variables de suavidad, dulzor y sabor están dentro de una distribución normal.

Ha: Las variables de suavidad, dulzor y sabor no están dentro de una distribución normal.

### Interpretación.

La distribución de las respuestas no siguen una distribución normal, la diferencia asintótica es menor de 0,05, por tanto, se rechaza la hipótesis nula.

### 4.3 Prueba de chi cuadrado y Bonferroni de las diferencias significativas en la textura, dulzor y sabor de los productos formulados.

Según la prueba chi cuadrado y comparaciones múltiples de bonferroni, las galletas “Chia-20” y “Soya” alcanzaron la mayor aceptación como me gusta mucho en el 70% y 60% de las preferencias, respectivamente).

Tabla 13: Suavidad de productos formulados

| Calificación | Muestra | Productos |         |         |         |        | Total  |
|--------------|---------|-----------|---------|---------|---------|--------|--------|
|              |         | Trigo     | Chia-10 | Chia-15 | Chia-20 | Soya   |        |
| Indiferente  | N°      | 12        | 20      | 8       | 0       | 0      | 40     |
|              | %       | 30,0%     | 50,0%   | 20,0%   | ,0%     | ,0%    | 20,0%  |
| Gusta poco   | N°      | 20        | 16      | 24      | 12      | 16     | 88     |
|              | %       | 50,0%     | 40,0%   | 60,0%   | 30,0%   | 40,0%  | 44,0%  |
| Gusta mucho  | N°      | 8         | 4       | 8       | 28      | 24     | 72     |
|              | %       | 20,0%     | 10,0%   | 20,0%   | 70,0%   | 60,0%  | 36,0%  |
| Total        | N°      | 40        | 40      | 40      | 40      | 40     | 200    |
|              | %       | 100,0%    | 100,0%  | 100,0%  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |

Tabla 14: Test chi cuadrado

|                    | Valor      | df | Sig. (2-sided) |
|--------------------|------------|----|----------------|
| Pearson Chi-Square | 118,293(a) | 39 | 0,019          |
| Likelihood Ratio   | 120,948    | 39 | 0,007          |
| Linear-by-Linear   | 11,461     | 1  | 0,001          |
| N of Valid Cases   | 200        |    |                |

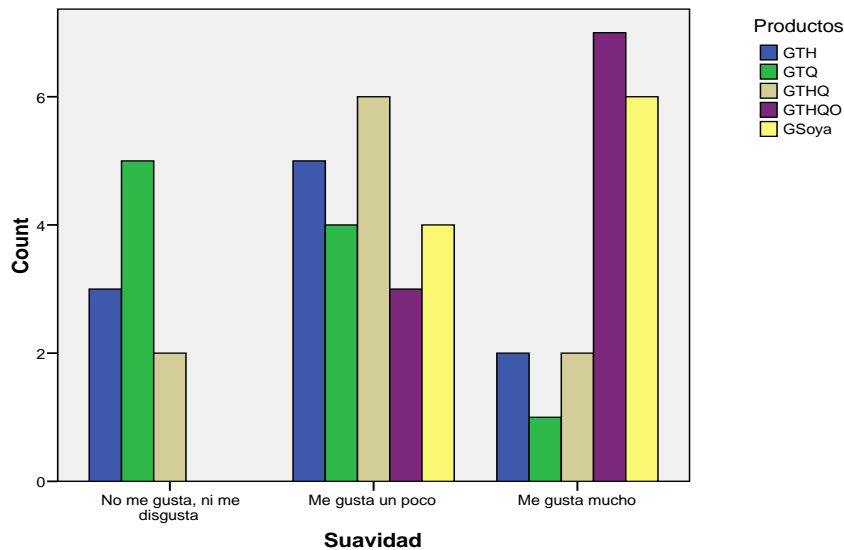


Figura 4: Suavidad de productos formulados

Tabla 15: Dulzor de productos formulados

| Calificación | Muestra | Productos |         |         |         |        | Total  |
|--------------|---------|-----------|---------|---------|---------|--------|--------|
|              |         | Trigo     | Chia-10 | Chia-15 | Chia-20 | Soya   |        |
| Indiferente  | N°      | 0         | 0       | 0       | 0       | 16     | 16     |
|              | %       | ,0%       | ,0%     | ,0%     | ,0%     | 40,0%  | 8,0%   |
| Gusta poco   | N°      | 20        | 24      | 20      | 20      | 24     | 108    |
|              | %       | 50,0%     | 60,0%   | 50,0%   | 50,0%   | 60,0%  | 54,0%  |
| Gusta mucho  | N°      | 20        | 16      | 20      | 20      | 0      | 76     |
|              | %       | 50,0%     | 40,0%   | 50,0%   | 50,0%   | ,0%    | 38,0%  |
| Total        | N°      | 40        | 40      | 40      | 40      | 40     | 200    |
|              | %       | 100,0%    | 100,0%  | 100,0%  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |

Tabla 16: Test chi cuadrado

|                    | Valor      | df | Sig. (2-sided) |
|--------------------|------------|----|----------------|
| Pearson Chi-Square | 121,170(a) | 39 | ,007           |
| Likelihood Ratio   | 121,739    | 39 | ,005           |
| Linear-by-Linear   | 7,655      | 1  | ,006           |
| N of Valid Cases   | 200        |    |                |

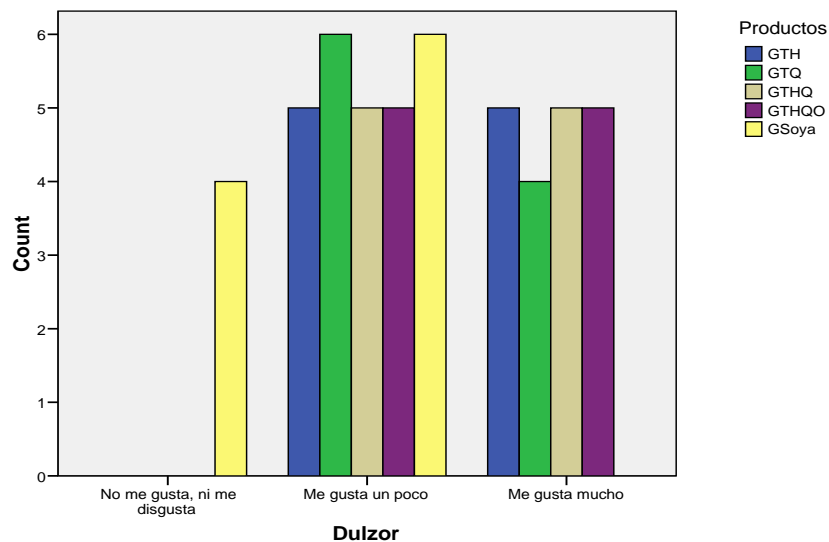


Figura 5: Dulzor de productos formulados

Tabla 17: Sabor de productos formulados

| Calificación | Muestra | Productos |         |         |         |        | Total  |
|--------------|---------|-----------|---------|---------|---------|--------|--------|
|              |         | Trigo     | Chia-10 | Chia-15 | Chia-20 | Soya   |        |
| Indiferente  | N°      | 16        | 24      | 16      | 0       | 0      | 56     |
|              | %       | 40,0%     | 60,0%   | 40,0%   | 0,0%    | 0,0%   | 28,0%  |
| Gusta poco   | N°      | 24        | 16      | 24      | 8       | 16     | 88     |
|              | %       | 60,0%     | 40,0%   | 60,0%   | 20,0%   | 40,0%  | 44,0%  |
| Gusta mucho  | N°      | 0         | 0       | 0       | 32      | 24     | 56     |
|              | %       | 0,0%      | 0,0%    | 0,0%    | 80,0%   | 60,0%  | 28,0%  |
| Total        | N°      | 40        | 40      | 40      | 40      | 40     | 200    |
|              | %       | 100,0%    | 100,0%  | 100,0%  | 100,0%  | 100,0% | 100,0% |

Tabla 18: Test Chi- Cuadrado

|                    | Valor      | df | Sig. (2-sided) |
|--------------------|------------|----|----------------|
| Pearson Chi-Square | 134,545(a) | 39 | ,000           |
| Likelihood Ratio   | 143,560    | 39 | ,000           |
| Linear-by-Linear   | 20,230     | 1  | ,000           |
| N of Valid Cases   | 50         |    |                |

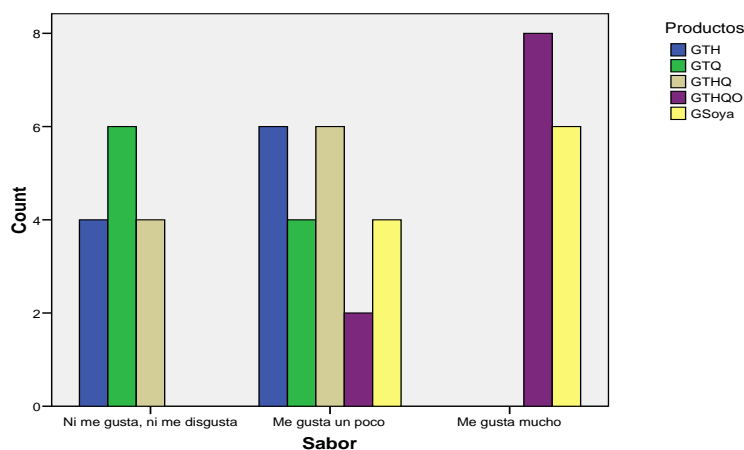


Figura 6: Sabor de productos formulados

Tabla 19: Chi cuadrado de las diferencias significativas entre los productos formulados

|                          | Textura | Dulzor | Sabor |
|--------------------------|---------|--------|-------|
| Chi-Square(a)            | 6,000   | 5,375  | 6,500 |
| g. l.                    | 3       | 3      | 3     |
| Significancia asintótica | 0,045   | 0,068  | 0,039 |

Los resultados de la Chi cuadrado, muestran que existen diferencias significativas para la textura y el sabor, se acepta la hipótesis alterna ( $p < 0,05$ ).

Tabla 20 Análisis de Varianzas de la aceptación de galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia.

|          |                  | Suma de   |     | Cuadrado |        |       |
|----------|------------------|-----------|-----|----------|--------|-------|
|          |                  | Cuadrados | df  | medio    | F      | Sig.  |
| Suavidad | Entre grupos     | 6,500     | 2   | 2,167    | 5,065  | ,0045 |
|          | Dentro de grupos | 15,400    | 117 | ,428     |        |       |
|          | Total            | 21,900    | 119 |          |        |       |
| Dulzor   | Entre grupos     | ,075      | 2   | ,025     | ,091   | ,965  |
|          | Dentro de grupos | 9,900     | 117 | ,275     |        |       |
|          | Total            | 9,975     | 119 |          |        |       |
| Sabor    | Entre grupos     | 12,300    | 2   | 4,100    | 16,773 | ,000  |
|          | Dentro de grupos | 8,800     | 117 | ,244     |        |       |
|          | Entre grupos     | 21,100    | 119 |          |        |       |

La sustitución del 20% de la harina de trigo por harina de semilla de chia, tuvo la mayor preferencia con un 80% como “me gusta mucho”, en relación al 60% de aceptación de la galleta de soya como testigo. La galleta con semilla de chia, presenta ventajas desde el punto de vista comercial, es más suave por su contenido de sustancias mucilaginosas que retienen mayor cantidad de humedad lo que da frescura al producto.

En el mercado local, existen algunas galletas artesanales ricos en fibras con semillas integrales, que son comercializados en los centros naturistas para mejorar la alimentación, control del sobrepeso y obesidad. Los resultados mostraron que no existen diferencias significativas entre el dulzor de las galletas: “chia-10”, “Chia.15”,

“hia-20”, “trigo” y “Soya”, pero si, para la textura y el sabor, debido a la harina de semilla de chia, estos atributos fueron los que incidieron en la aceptación por los comensales. Las galletas con la combinación con el 20% de harina de semillas de chia fueron las mejores con aceptación similar a las galletitas de harina de lentejas y arroz formuladas por Vergara, Avila y Bilbao (2006) y galleta de soya comercial ,

*Tabla 21: Prueba de las comparaciones múltiples de Bonferroni*

|         | (I) Producto<br>formulado | (J) Producto<br>formulado | Dif. medias<br>(I-J) | Error<br>típico | Sig.  |
|---------|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-------|
| Textura | Trigo                     | Chia-10                   | -1,000(*)            | ,281            | ,003  |
|         |                           | Chia-15                   | -,100                | ,281            | 1,000 |
|         |                           | Chia-20                   | -,800                | ,281            | ,067  |
|         |                           | Soya                      | -,800                | ,281            | ,067  |
|         | Chia-10                   | Trigo                     | -1,100(*)            | ,281            | ,009  |
|         |                           | Chia-15                   | -,100                | ,281            | 1,000 |
|         |                           | Chia-20                   | -1,100(*)            | ,281            | ,009  |
|         |                           | Soya                      | -1,000(*)            | ,281            | ,009  |
|         | Chia-15                   | Trigo                     | ,100                 | ,281            | 1,000 |
|         |                           | Chia-10                   | -1,000(*)            | ,281            | ,009  |
|         |                           | Chia-20                   | -1,000(*)            | ,281            | ,009  |
|         |                           | Soya                      | -1,000(*)            | ,281            | ,009  |
|         | Chia-20                   | Trigo                     | ,800                 | ,281            | ,067  |
|         |                           | Chia-10                   | 1,100(*)             | ,281            | ,003  |
|         |                           | Chia-15                   | 1,100(*)             | ,281            | ,003  |
|         |                           | Soya                      | ,100                 | ,281            | 1,000 |
| Soya    | Trigo                     | ,700                      | ,281                 | ,166            |       |
|         | Chia-10                   | 1,000(*)                  | ,281                 | ,009            |       |
|         | Chia-15                   | 1,100(*)                  | ,281                 | ,003            |       |
|         | Chia-20                   | -,100                     | ,281                 | 1,000           |       |

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

Tratamientos:

Trigo = Harina de trigo, 100%

Chia-10 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 10%.

Chia-15 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 15%.  
 Chia-20 = Harina de trigo, 32%, harina de semillas de chia, 20%.  
 Soya = Galleta de soya testigo.

### INTERPRETACIÓN:

Ho=  $p_{0,05} > 0,05$ : Los productos comparados son igualmente aceptados.

Ha=  $p_{0,05} < 0,05$ : Uno de los productos comparados, es preferido sobre los demás.

### CONCLUSIÓN:

Trigo : Tiene la misma suavidad que los productos “Chia-10”, “Chia-15”, “chia-20” y” Soya”.

Chia-10 : Tiene diferente suavidad que los productos “Trigo”, “Chia-20” y “Soya”.

Chia-20 : Tiene diferente suavidad que los productos “Chia-10” y “Chia-15”.

Soya : Tiene diferente suavidad que el producto “Chia-10” y “Chio-15” e igual aceptabilidad que Chia-20”. Entonces el producto “Chia-20” y “Soya”, son los más aceptados.

Tabla 22: Prueba de las comparaciones múltiples de Bonferroni

|        | (I) Producto<br>formulado | (J) Producto<br>formulado | Dif. medias<br>(I-J) | Error<br>típico | Sig.  |
|--------|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-------|
| Dulzor | Trigo                     | Chia-10                   | ,300                 | ,281            | 1,000 |
|        |                           | Chia-15                   | -,100                | ,281            | 1,000 |
|        |                           | Chia-20                   | -,800                | ,281            | ,067  |
|        |                           | Soya                      | -,700                | ,281            | ,166  |
|        | Chia-10                   | Trigo                     | -,300                | ,281            | 1,000 |
|        |                           | Chia-15                   | -,400                | ,281            | 1,000 |
|        |                           | Chia-20                   | -1,100(*)            | ,281            | ,003  |
|        |                           | Soya                      | -1,000(*)            | ,281            | ,009  |
|        | Chia-15                   | Trigo                     | ,100                 | ,281            | 1,000 |
|        |                           | Chia-10                   | ,400                 | ,281            | 1,000 |
|        |                           | Chia-20                   | 1,100(*)             | ,281            | ,003  |
|        |                           | Soya                      | -,600                | ,281            | ,384  |
|        | Chia-20                   | Trigo                     | ,800                 | ,281            | ,067  |
|        |                           | Chia-10                   | 1,100(*)             | ,281            | ,003  |
|        |                           | Chia-15                   | 1,100(*)             | ,281            | ,003  |
|        |                           | Soya                      | ,100                 | ,281            | 1,000 |
| Soya   | Trigo                     | ,700                      | ,281                 | ,166            |       |
|        | Chia-10                   | 1,000(*)                  | ,281                 | ,009            |       |
|        | Chia-15                   | 1,100(*)                  | ,281                 | ,003            |       |
|        | Chia-20                   | -,100                     | ,281                 | 1,000           |       |



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

Tratamientos:

Trigo = Harina de trigo, 100%

Chia-10 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 10%.

Chia-15 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 15%.

Chia-20 = Harina de trigo, 32%, harina de semillas de chia, 20%.

Soya = Galleta de soya testigo.

### **INTERPRETACIÓN:**

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$ : Los productos comparados son igualmente aceptados.

$H_a = p_{0,05} < 0,05$ : Uno de los productos comparados, es preferido sobre los demás.

### **CONCLUSIÓN:**

Trigo : Tiene el mismo dulzor que los productos “Chia-10”, “Chia-15”, “Chia-20” y “Soya”.

Chia-10 : Tiene diferente dulzor que los productos “Chia-20” y “Soya”.

Chia-20 : Tiene diferente dulzor que los productos “Chia-10”, “Chia-15”.

Soya : Tiene diferente dulzor que el producto “Chia-10”, “Chia-15”, Entonces el producto “Chia-20” y “Soya”, son los más aceptados .

Tabla 23: Prueba de las comparaciones múltiples de Bonferroni

|       | (I) Producto<br>formulado | (J) Producto<br>formulado | Dif. medias<br>(I-J) | Error<br>típico | Sig.   |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|--------|
| Sabor | Trigo                     | Chia-10                   | ,100                 | ,234            | 1,000  |
|       |                           | Chia-15                   | ,000                 | ,234            | 1,000  |
|       |                           | Chia-20                   | ,900(*)              | ,234            | 0,04   |
|       |                           | Soya                      | ,900(*)              | ,234            | ,004   |
|       | Chia-10                   | Trigo                     | -,100                | ,234            | 1,000  |
|       |                           | Chia-15                   | -,100                | ,234            | 1,000  |
|       |                           | Chia-20                   | ,800(*)              | ,234            | ,013   |
|       |                           | Soya                      | ,800(*)              | ,234            | ,013   |
|       | Chia-15                   | Trigo                     | ,000                 | ,234            | 1,000  |
|       |                           | Chia-10                   | ,100                 | ,234            | 1,000  |
|       |                           | Chia-20                   | ,900 (*)             | ,234            | 0,004  |
|       |                           | Soya                      | ,900(*)              | ,234            | ,004   |
|       | Chia-20                   | Trigo                     | ,800 (*)             | ,234            | 0,013  |
|       |                           | Chia-10                   | ,800 (*)             | ,234            | 0,013  |
|       |                           | Chia-15                   | ,900(*)              | ,234            | 0,0040 |
|       |                           | Soya                      | ,100                 | ,234            | 1,000  |
|       | Soya                      | Trigo                     | ,900(*)              | ,234            | ,004   |
|       |                           | Chia-10                   | ,800(*)              | ,234            | ,013   |
|       |                           | Chia-15                   | ,900(*)              | ,234            | ,004   |
|       |                           | Chia-20                   | ,100                 | ,234            | 1,000  |

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

Tratamientos:

Trigo = Harina de trigo, 100%

Chia-10 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 10%.

Chia-15 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 15%.

Chia-20 = Harina de trigo, 32%, harina de semillas de chia, 20%.

Soya = Galleta de soya testigo.

### INTERPRETACIÓN:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$ : Los productos comparados son igualmente aceptados.

$H_a = p_{0,05} < 0,05$ : Uno de los productos comparados, es preferido sobre los demás.

### CONCLUSIÓN:

Trigo : Tiene el mismo sabor que los productos “Chia-10”, “Chia-15”, pero diferente de “Chia-20” y “Soya”.

Chia-10 : Tiene diferente sabor que los productos “Chia-20” y “Soya”.

Chia-20 : Tiene diferente sabor que todos los productos.

Soya : Tiene diferente sabor que todos los productos, Entonces el producto “Chia-20” es el más aceptado.

Las galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia, es de buena aceptabilidad y buena calidad nutricional, por lo que es alimento alternativo para su inclusión en programas de intervención nutricional, y de esta forma estudiar la posibilidad de su administración a una población a fin de prevenir la enfermedad cardiovascular.

#### **4.4 Análisis químico proximal de las galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia formulados.**

La tabla 24, muestra el análisis químico proximal de las galletas formuladas : Soya, “chia-10”, chIa-15 y” Chia-20”, elaborados según cuatro formulaciones.

Tabla 24: Composición química proximal de las galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia, según tres formulaciones

| Componentes                       | Contenido (g/100g) X ± DS |               |                |                |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------|----------------|----------------|
|                                   | Soya                      | Chia-10       | Chia-15        | Chia-20        |
| Humedad (g)                       | 14,41 ± 1,187             | 14,26± 1,216  | 13,6±1,136     | 13,15±1,164    |
| Proteína (g)                      | 18,34± 0,272              | 16,26± 0,258  | 17, 86 ± 0,371 | 16,72 ± 0,236  |
| Prot. digeribles (g)              | ----                      | -----         | -----          | 92,57 %        |
| Extracto etéreo (g)               | 13, 25± 0,294             | 11,73± 0,216  | 11,51 ± 0,315  | 12,68 ± 0,217  |
| Cenizas (g)                       | 2,72± 0,211               | 2,93± 0,523   | 3,15 ± 0,216   | 4,12 ± 0,217   |
| Azúcares totales <sup>1</sup> (g) | 46,14± 1,327              | 49,84± 1,625  | 48,72 ± 1,471  | 48,61 ± ,4821  |
| Fibra dietaria total (g)          | 5,14± 0,946               | 8,98± 0,224   | 8,16 ± 0,683   | 8,72 ± 0,268   |
| Hierro (mg)                       | 10, 36 ± 0,275            | 11,24 ± 0,418 | 12,57 ± 0,383  | 13, 13 ± 0,583 |
| Calorías (Kcal)                   | 377,15                    | 369,97        | 369,91         | 375,02         |

Chia-10 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 10%.

Chia-15 = Harina de trigo, 36%, harina de semillas de chia, 15%.

Chia-20 = Harina de trigo, 32%, harina de semillas de chia, 20%.

Soya = Galleta de soya testigo.

<sup>1</sup>Determinado por diferencia

Las galletas formuladas tienen un contenido de humedad no mayor del 14% que exigen las normas, su contenido de proteínas es de mejor calidad que la harina de trigo (16,72 ± 0,236 g%), asimismo, las grasas (12,68 ± 0,217 g%), con un valor energético de 375,02 kcal%, siendo el aporte de nutrientes mayor que las galletas con harina de quinua (7,3 a 7,8 g%), reportado por Mosquera (2009). Asimismo, Cali (2016) elaboró galletas a base de harina de trigo y semillas de chía según tres formulaciones F1 (50% - 50%), F2 (60% - 40%) y F3 (80% - 20%), siendo el más aceptado la formulación con 40% de semillas de chia, que aporta 17,23g% de proteínas y 4,43 mg de hierro. También galletas con semillas de chia, leche de soya y polidextrosa, de sabor dulce a chocolate, color y su textura suave, con una aceptación del 53% como me gusta mucho y 7,66g% de proteínas (Rodríguez, 2016); y una galleta de mayor aceptabilidad con 30% de semillas de chia, 13,11 g% de proteínas, 14,88 g% de fibra y 3,09 g% de omega 3. (Palomino & Salazar, 2017)

La investigación es un aporte para incentivar en el poblador peruano el consumo de alimentos de origen andino, impulsando el desarrollo de nuestro sector

agroindustrial. Disminuir la dependencia de alimentos importados (trigo, maíz, etc.) con el consiguiente ahorro de divisas. Proporcionar alternativas de investigación tecnológica agroalimentaria que permita diseñar harinas instantáneas en base a mezcla de nuestros propios recursos.

#### 4.5 Análisis microbiológico del producto de mayor preferencia (Chia-20).

La tabla 25, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico de la galleta seleccionada Chia-20.

*Tabla 25: Análisis microbiológico de galleta seleccionada chia-20*

| REFERENCIA   | 1 día             | 20 días          | 30 días          |
|--|-------------------|------------------|------------------|
| Numeración de <u>Coliformes</u><br>(UFC/g.) <u>V<sup>o</sup>N<sup>o</sup> = 10<sup>3</sup></u> | < 10 <sup>2</sup> | <10 <sup>2</sup> | <10 <sup>4</sup> |
| Numeración de <u>Escherichia coli</u> <u>V<sup>o</sup>N<sup>o</sup> = &lt;1*</u>               | <10               | <10              | <10              |
| Numeración de mohos<br>(UFC/g) <u>V<sup>o</sup>N<sup>o</sup> = &lt; 20%*</u>                   | <10               | <10              | <10              |

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

Las galletas con harina de semillas de chia son de buena calidad higiénica, cumplen con los criterios microbiológicos para su comercialización y consumo (DIGESA, 2008). Tienen buena estabilidad durante el almacenamiento, durante el período de 30 días no se observaron signos de alteración y deterioro físico, químico y/o microbiológico.

## **CAPÍTULO V:**

### **CONCLUSIONES**

La galleta elaborada con sustitución de harina de trigo por el 20% las harinas de semilla de chia, tiene el 80% de preferencia como “me gusta mucho”, comparada con el 60% de aceptación de la galleta de soya comercial.

Según la prueba de Chi cuadrado de Pearson y Bonferroni no se observaron diferencias significativas entre el dulzor de las galletas cuando se utiliza el 10%, 15% , 20% de harina de semillas de chia y galleta de soya ( $p>0,05$ ), mientras que la textura y sabor, fueron los atributos que determinaron su preferencia por los comensales de los comedores de la Empresa APC

La galleta con 20% de harina de semilla de chia tienen humedad máxima del 13% , 17% de proteínas, 13% de grasas, con un valor energético de 377 Kcal %.

Las galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia cumplen con los requisitos de aptitud para el consumo humano directo.

## **CAPÍTULO VI:**

### **RECOMENDACIONES**

1. Industrializar galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia y chocolate negro, en los programas de asistencia social, para mejorar la alimentación infantil niños.
2. Realizar pruebas biológicas PE, NPU, y digestibilidad las galletas dulces de harina de trigo y semillas de chia .
3. Promover la utilización de harina de semillas andinas para auatituir la harina de trigo en la elaboración de los diversos productos de bolleróa, galletería y panificación la diversificación de productos de panificación.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre, J. (2003). Utilization of the technology of extrusion cooking of low cost in Quinoa processing (*Chenopodium quinoa Willd*)". Tesis para optar el título de ingeniero de Industrias Alimentarias. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ahmed, M., Ting, R., & Scora. (1994). Leaf oil composition of *Salvia hispanica* L. from three geographical areas. *Journal Of Esentials ol Research*, 6, 223-228.
- Alicorp S.A. (2015). Dirección de Promoción Social. Lima .
- Arruti, I., Fernández, M., & Martínez, R. (2015). Diseño y desarrollo de una barra energética para deportistas de triatlón. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 4(1).  
Obtenido de file:///C:/Users/Joa/Downloads/528-2078-1-PB.pdf
- Asociación Peruana de Consumidores. (2004). Reportes publicitarios. Lima- Perú.
- Association of Official Agricultural Chemists. (2004). Official methods of analysis of the -AOAC. 15th ed. AOAC, Washington.
- Ayerza, R. (. (1995). Oil Content and Fatty Acid Composition of Chía (*Salvia hispanica* L.) from Five Northwestern Locations in Argentina. *J Am Oil Chem Soc*, 72, 1079-1081.
- Ayerza, R., & Coates, W. (2004). Composition of chía (*Salvia hispanica*) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America. *Tropical Science*(44), 131 – 135.
- Ayerza, R., & Coates, W. (2006). Influence of chia on total fat, colesterol, and fatty acid.
- Báez, L., & Borja, A. (2013). Elaboración de una barra energética a base de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) como fuente de Omega 3 y 6. Tesis. Universidad Nacional de San Francisco de Quito. Ecuador.
- Beltran-Orozco, C., & Romero, M. (2003). La chía, alimento milenario. Industria alimentaria .
- Cali, M. (2016). Elaboración y evaluación nutricional de galletas a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*) con semilla de Chía (*Salvia hispánica*). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5038>
- Calisto, L. A. (2009). Desarrollo de producto snack a base de materias primas no convencionales Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) y quinua (*Chenopodium quinoa*



- willd). Tesis para optar el Título de Ingeniero en Alimentos. Departamento de Ciencia de los alimentos y Tecnología Quími. Obtenido de [Repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/105325/qf-calisto\\_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://Repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/105325/qf-calisto_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Capitani, M., Spotorno, V., Nolasco, S., & Tomas, M. (2012). Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. *Food science and technology*, 45(2012), 94-102.
- Coates, W. (2013). El increíble supernutriente. En I. d. Chile.
- CODEX STAN. 203.035. (1981).
- Gimenez, M. A., Bassett, N., Lobo, M., & Sammán, N. (2013). Fideos libres de gluten elaborados con harinas no tradicionales: Características nutricionales y sensoriales Utilización de harina de haba (*Vicia haba* L.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Diaeta*. 31(144).
- Guiotto, E., Ixtaina, T., & Nolasco, S. (2013). Moisture-dependent engineering properties of chía (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Food industry. Intech*, 17, 385 – 397.
- ICMSF. (2006). Ecología microbiana. Zaragoza-España: Edit. Acribia.
- INDECOPI. (2005). NTP 370.310:2005. Lima- Perú.
- INDECOPI. (2008). N.T.P. 230.001-2008. Lima-Perú.
- Machacuay, S. (2009). Elaboración de galletas con adición de harina de garbanzo. 59(2).
- MINSA. (2011). Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería RM N° 1020-2010/MINSA. Norma Sanitaria para la Fabricación, Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud. Lima –Perú.
- Monroy-Torres, R., Mancilla-Escobar, M., Gallaga-Solorzano, J., Medina-Godoy, S., & Santiago-García, E. (2008). Protein digestibility of chia seed *Salvia hispanica* L. *Revista salud publica y nutrición*, 8(1), 1-9.
- Mosquera, H. (2009). Efecto de la inclusión de harina de quinua (*Chenopodium quinoa* wild) en la elaboración de galletas. Tesis. Universidad Nacional de Colombia.
- Mujica, A. et al. (2001). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): Cultivo andino, alimento presente y futuro. En S. d. Caribe.. Obtenido de <http://www.rlc.fao.org/>
- Muñoz, L., Cobos, A., Díaz, O., & Aguilera, J. (2012). Chia sedes: Microstructure, mucilage extraction and hydration. *Journal of Food Engineering*, 108, 216-224.
- Palomino, M., & Salazar, A. (2017). Perfil de ácidos grasos de galletas dulces con sustitución parcial de harina de trigo por harina de chía germinada (*Salvia hispánica* L.). Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4700>

- Rodríguez, A. (2016). Elaboración de Galletas a base de semillas de Chía (*Salvia hispánica*, L) utilizando Leche de Soya (*Glycine Max*) con aporte de fibra Polidextrosa.” Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Química Maestría en Procesamiento y Conservación de Alimento. Guayaquil - Ecuador.
- Román, M., & Valencia, F. (2006). Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional. *Rev. Vitae de la Facultad de Química Farmacéutica. Univ. De Antioquia*, 13(2), 36-43.
- United States Department of Agriculture - USDA. (2002). Nutrient Database for Standard Reference. Release 15, Nutrient. Data Laboratory, Beltsville Research Center, US Department of Agriculture, Pennsylvania (USA).
- Valenzuela, R. G. (2011). Bascuñan; R. Chamorro y A. Valenzuela. Ácidos grasos omega- 3 y cáncer, una alternativa nutricional para su prevención y tratamiento. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(2), 219- 226.
- Vasquez-Ovando, A., Rosado-Rubio., G., Betancur-Ancona, D., & Chel-Guerrero, L. (2007). Propiedades Fisicoquímicas y Funcionales de un Producto Proteínico de Chía (*Salvia hispánica* L). (pp. 146 – 153) En: Congreso de ciencia de los alimentos y V Foro de ciencia y tecnología de los alimentos.
- Vergara, R., Avila, S., & Bilbao, C. (2006). Evaluación nutricional de galletitas dulces con sustitución parcial de harina de trigo por harina de lenteja. *Anales Científicos de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú. UNALM*, 64, 269-84.