

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA**  
(Creada por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS**  
**TESIS**

**“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS  
NUTRICIONALES Y ORGANOLÉPTICAS DE  
GALLETAS ENRIQUECIDAS CON HARINA TRIGO  
(*Triticum aestivum* L.) Y HARINA DE HABA  
(*Vicia faba* L.)”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
**CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**  
**MONTES TORNERO, Rosa Luz**  
**ACOBAMBA-HUANCVELICA - PERÚ**

**2014**

**FORMATO N° 03**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACIÓN**

En la Ciudad Universitaria "Común Era "; Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias , a los 24 días del mes de Abril del año 2014, a horas 2:00 pm, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : Dr. David RUÍZ VÍLCHEZ  
SECRETARIO : Mg. Sc. Ing. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO  
VOCAL : Ing. Alfonso RUIZ RODRÍGUEZ  
ACCESITARIO : Ing. Carlos Raúl VERASTEGUI ROJAS

Designados con Resolución N° 476-2013-FC-FCA-UNH; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado: **"DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y ORGANOLÉPTICAS DE GALLETAS ENRIQUECIDAS CON HARINA TRIGO (*Triticum aestevium* L.) Y HARINA DE HABA (*Vicia faba* L.)"**

Cuyo autor es el (los) graduado (s):

BACHILLER (S): ROSA LUZ MONTES TORNERO

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

APROBAÑO POR


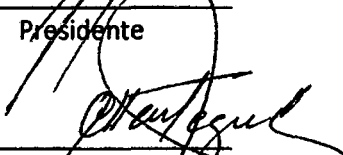



UNANIMIDAD

DESAPROBADO



En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

  
\_\_\_\_\_  
Presidente  
  
\_\_\_\_\_  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Secretario  
  
\_\_\_\_\_  
Accesitario

**Asesor: ING. Rafael Julián, MALPARTIDA YAPIAS**

**Co- Asesor: ING. Perfecto, CHAGUA RODRÍGUEZ**

### Dedicatoria

A Dios por darme la vida y guiar y mi camino.  
**A mi Padre:** José Montes Canales que desde el cielo derrama sus bendiciones para salir adelante.  
**A mi Madre:** Visitaciona Tornero Trillo por sus consejos, su comprensión y apoyo incondicional.  
**A mis hermanos:** Rafael, Fredy, Edwin, Edgar, Rubén, Marleny, Milton, José y Rosmery, que en la distancia han estado a mi lado y me han dado aliento e inspiración, todo su amor y cariño  
A toda las personas que me apoyaron durante mi instrucción profesional.

## Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento, admiración y respeto a las siguientes personas que me apoyaron para la realización de este proyecto de investigación.

Al Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS, por su asesoramiento, consejos y apoyo inquebrantable durante la ejecución y culminación de la tesis.

Al Ing. PERFECTO CHAGUA RODRIGUEZ, por su asesoramiento durante la ejecución del informe.

- Al Dr. David RUIZ VILCHEZ, por las revisiones durante el desarrollo y culminación de mi tesis.
- Al Ing. Efraín, ESTEBAN NOLBERTO, por las revisiones durante el desarrollo y culminación de mi tesis.
- Al Ing. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ, por las revisiones durante el desarrollo y culminación de mi tesis.
- A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a culminar la presente investigación.

## ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	
Introducción	
	<b>pág.</b>
CAPITULO I: PROBLEMA.....	14
1.1.Planteamiento del problema: .....	14
1.2.Formulación del problema .....	15
1.3.Objetivos:.....	15
1.3.1.Objetivo General.....	15
1.3.2.Objetivos específicos .....	15
1.4.Justificación e importancia.....	15
1.4.1.Científico.....	16
1.4.2.Social.....	16
1.4.3. Económico .....	16
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1.Antecedentes del estudio: .....	17
2.2.Bases teóricas .....	20
2.2.1.Galletas: .....	20
2.2.1.1. Historia.....	20
2.2.1.2.Definición .....	20
2.2.1.3.Clasificación.....	20
2.2.1.4.Materia prima en la elaboración de galletas .....	21
2.2.2.Harina de trigo .....	22
2.2.2.1.Características nutricionales de la harina de trigo .....	23
2.2.2.2.Usos de la harina de trigo en la industria alimentaria .....	24
2.2.3.Harina de haba .....	25
2.2.3.1.Características nutricionales de la harina de haba .....	25
2.2.3.2.Ventajas del consumo de harina de haba.....	26

- 2.2.4.Evaluación sensorial..... 26
  - 2.2.4.1.Definición ..... 26
  - 2.2.4.2. Pruebas hedónicas ..... 27
  - 2.2.4.3. Requisitos para una evaluación sensorial de alimentos ..... 28
- 2.3.Hipótesis..... 29
- 2.4.Definición de términos básicos ..... 29
- 2.5.Identificación de variables ..... 30
  - 2.5.1.Independiente:..... 30
  - 2.5.2.Dependiente: ..... 30
- 2.6.Definición operativa de variables e indicadores..... 31
- CAPÍTULO III :METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....32
- 3.1.Ámbito de estudio: ..... 32
- 3.2.Tipo de investigación: ..... 32
- 3.3.Nivel de investigación: ..... 32
- 3.4.Método de investigación: ..... 32
- 3.5.Diseño de investigación: ..... 32
- 3.1.Población, muestra, muestreo ..... 34
- 3.2.Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... 34
- 3.1.Procedimiento de recolección de datos ..... 34
- 3.2.Técnicas de procesamiento y análisis de datos..... 35
  - 3.2.1.Primera etapa ..... 36
  - 3.2.2.Descripción del procesamiento de galletas enriquecidas con harina de haba ..... 36
  - 3.2.3.Segundo etapa ..... 37
    - 3.2.3.1.Evaluación de las características nutricionales..... 37
    - 3.2.3.2.Evaluación sensorial ..... 38
- CAPITULO IV: RESULTADOS.....39
- 4.1. presentación de resultados.....38

Conclusiones  
Recomendaciones  
Referencia bibliográfica  
Artículo científico  
Anexos



## INDICE DE CUADRO

Cuadro N° 01. Composición química de la harina de trigo.....	24
Cuadro N° 02. Composición química de la harina de haba .....	26
Cuadro N°03. Características Organolépticas de los tratamientos.....	43
Cuadro N° 04. Análisis de varianza (ANVA) para Atributo Olor.....	46
Cuadro N°05. Prueba de Duncan para el Atributo Olor_.....	46
Cuadro N° 06. Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Sabor .....	46
Cuadro N° 07. Prueba de Duncan para el Atributo Sabor .....	47
Cuadro N° 08. Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Color .....	47
Cuadro N° 09. Prueba de Duncan para el Atributo color.....	47
Cuadro N° 10. Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Textura .....	48
Cuadro N° 11. Prueba de Duncan para el Atributo textura.....	48

### ÍNDICE DE TABLA

Tabla N° 01. Características Fisicoquímicas .....	48
Tabla N° 02. Características microbiológicas.....	49

**INDICE DE FIGURAS**

Figura. N° 01. Flujo grama de elaboración de galletas.....35  
Figura. N° 02. Promedios de aceptabilidad para el Atributo Olor.....44  
Figura. N° 03. Promedios de aceptabilidad para el Atributo Sabor.....44  
Figura N°04. Promedios de aceptabilidad para el Atributo Color.....45  
Figura N°05. Promedios de aceptabilidad para el atributo textura.....45

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación Titulado **“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y ORGANOLÉPTICAS DE GALLETAS ENRIQUECIDAS CON HARINA TRIGO (*Triticum aestivium* L.) Y HARINA DE HABA (*Vicia faba* L.)”**, tuvo como Objetivo Determinar características nutricionales y organolépticas de galletas enriquecidas con harina trigo y *harina* de haba, *el cual nació de la problema planteado ¿Cuál será el efecto de la mezcla de la harina trigo y *harina* de haba en la elaboración de galletas sobre las características nutricionales y organolépticas?*, basándose en revisiones bibliográficas relacionadas con el aprovechamiento de harina de trigo y harina haba. Las variables fueron % de harina de trigo, % harina de haba. Características nutricionales y organolépticas de la galleta enriquecida con harina trigo y harina de haba. Después de finalizar la elaboración del producto se obtuvieron los siguientes resultados. El trabajo de investigación consiguió obtener galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba utilizando parámetros de control de procesos recomendados por las NTP; se desarrollaron 4 tratamientos (T1 = Galleta con 50 % harina de trigo y 50% harina de Haba), (T2 = Galleta con 70 % harina de trigo y 30% harina de Haba), (T3 = Galleta con 80% harina de trigo y 20% harina de Haba) y (T4= Galleta con 90% harina de trigo y 10% harina de Haba), que sometidos a la Evaluación Organoléptica se obtuvo al **“T3”** la muestra con mayor aceptabilidad, para los 30 panelistas que evaluaron los atributos de Sabor, Olor, Color y Textura. La investigación logró Caracterizar Físicoquímicamente la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 4.58%, Ceniza 1.27%, Proteína 10.02%, Grasa 12.65%, Fibra 0.21%, Carbohidratos 71.27%, Acidez (exp. en ácido Sulfúrico) 0.013 y pH 6.62. La tesis logró Caracterizar Microbiológica la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml)  $1.7 \times 10$ , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de *E. coli* (UFC/ml) menor de 10.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de países en el mundo, están preocupados por la calidad de productos que consumen el hombre, para lo cual, han desarrollado nuevos estilos de vida enfocados al consumo de alimentos nutritivos y saludables que garanticen la salud.

Actualmente el haba y el trigo son cultivos anuales en la provincia de Acobamba, donde esta leguminosa y este cereal contienen las propiedades nutricionales necesarias para el hombre. La harina de haba es una fuente proteica relativamente de bajo costo y escasamente utilizada en la elaboración de productos de consumo masivo, es rica en fibras y tiene una proteína relativamente buena en cantidad y calidad. Por ende es altamente nutritivo para el hombre, por esta razón se aplicará un proceso adecuado, para minimizar la pérdida de este producto y crear otras formas de consumo. La harina de trigo es el principal componente en la confección o en la elaboración de toda clase de artículos de pastelería donde sus características nutricionales son como carbohidratos, proteínas, Siendo este un producto oriundo del Perú reconocido mundialmente, es así que se utilizó la harina de haba y del trigo, obtenida por la molienda, para enriquecer a la galleta, esperando que no afecte en un gran porcentaje a las características sensoriales pero si aumentando la parte nutricional de dicho producto, de tal manera que, el empleo de harina de trigo sea menor y de esta manera incorporar las cualidades de la harina de haba, en la galleta. La elaboración de galletas constituye un sector sustancial de la industria alimentaria, siendo uno de sus principales atractivos su variedad de tipos. Todas las galletas tradicionales se fabrican generalmente con harina de trigo, sin gran cantidad de salvado y pueden tener añadidas pequeñas cantidades de otras harinas o almidones, para conseguir sabores o propiedades estructurales especiales. Sin embargo, como la elaboración de galletas se ha extendido a países donde la harina de trigo no es muy abundante, o constituye una materia prima de importación cara, es deseable considerar otros materiales feculentos que se pueden utilizar en la elaboración de galletas o productos análogos; razón por la cual es imprescindible partir de las costumbres alimentarias regionales para evaluar la combinación de harinas como con la harina de haba.

# CAPITULO I

## PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema:

En la provincia de Acobamba existen problemas de desnutrición, especialmente en niños de etapa preescolar y escolar, los cuales no disponen fácilmente de alimentos balanceados nutricionalmente sino que su alimentación se orienta a alimentos con alto valor energético, careciendo de minerales como: calcio, fósforo, sodio, hierro, de igual manera su contenido de fibra y proteína, lo que conlleva a las carencias nutricionales en el organismo.

Las galletas constituyen uno de los productos más versátiles de consumo masivo. Hoy en día las galletas son consideradas un producto de primera necesidad debido a la alta aceptabilidad que tiene entre los grupos de todas las edades.

El consumo de trigo en forma de galleta, provee más nutrientes a la población mundial que ninguna otra fuente simple de alimentos. El pan es particularmente importante como fuente de hidratos de carbono, proteínas y vitaminas B y E. El consumo de galletas , particularmente el de galletas preparados con harina de granos enteros y con harinas multigranos, tiende a aumentar en países desarrollados debido a la mayor conciencia nutricional que quiere reducir el consumo de hidratos de carbono simples, grasas y colesterol y aumentar el consumo de hidratos de carbono complejos, fibra dietaria y proteínas vegetales.

Las habas (*Vicia Faba L.*), que son conocidas por sus propiedades alimentarias particulares como su contenido en proteína que va del 20 a los 25 % en grano seco, minerales como hierro y fósforo y la costumbre de consumo, hacen que estén presentes en la dieta de nuestra población de una manera tradicional.

Por estas razones, esta leguminosa es utilizada únicamente en fresco y seco, debido a la falta de técnicas agroindustriales y la poca difusión de la información que existe de las características que posee.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de la mezcla de la harina trigo (*Triticum aestivum L.*) y harina de haba (*Vicia faba L.*) en la elaboración de galletas sobre las características nutricionales y organolépticas?

## 1.3. Objetivos:

### 1.3.1. Objetivo General

- ❖ Determinar características nutricionales y organolépticas de galletas enriquecidas con harina trigo (*Triticum aestivum L.*) y harina de haba (*Vicia Faba L.*).

### 1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Determinar el porcentaje adecuado de harina trigo (*triticum aestivum L.*) y harina de haba (*Vicia Faba L.*) para la obtención de galletas.
- ❖ Determinar la Aceptabilidad de galletas a partir harina trigo (*triticum aestivum L.*) y harina de haba (*Vicia Faba L.*).
- ❖ Determinar las características nutritivas de galletas a partir harina trigo (*triticum aestivum L.*) y harina de haba (*Vicia Faba L.*)

## 1.4. Justificación e importancia.

Los cereales y leguminosas son alimentos propios de la provincia de Acobamba, conocidos por los pobladores desde tiempos ancestrales, mismos que son la base de la alimentación diaria

Para ello se pretende brindar una alternativa de industrialización de sus productos y dar un valor agregado a los mismos, para alcanzar mejores rendimientos.

La incorporación de harina trigo y harina de haba como la materia prima en la elaboración de galletas, se mejorará la composición nutricional de las mismas, con el fin de aprovechar los diferentes nutrientes que poseen las harinas, por su gran contenido tanto de proteína como de fibra, utilizando para ello un producto que tiene gran aceptación en la población.

Con la presente investigación, se obtendrá un producto procesado con ingredientes que pueden encontrarse con mayor facilidad en el mercado y la factibilidad de consumirlo en cualquier momento, y al mismo tiempo de poder acompañar este producto con otros alimentos.

#### **1.4.1. Científico**

El presente proyecto, permitirá ampliar los conocimientos sobre las propiedades bromatológicas, microbiológicas y sensoriales de la galleta enrriquecidas con harina trigo (*triticum aestevium L.*) y harina de haba (*vicia faba L*), que son productos de la zona que no están siendo valoradas como tal de esta forma contribuyendo al empleo de estas en diferentes productos, porque tanto, como la del trigo como la haba tienen el alto valor nutritivo.

#### **1.4.2. Social**

El proyecto de investigación, tendrá mucha relevancia en el aspecto social, ya que por emplear una materia prima andina como el trigo y la haba , 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 que contendrá.

#### **1.4.3. Económico**

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 la haba, permitiendo así su mayor desarrollo.



## CAPITULO II:

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes del estudio:

##### 2.2.1. Satama (2009) “Mejoramiento de la calidad de las galletas de harina de trigo mediante la adición de harina de haba (*Vicia Faba L.*) y de panela como edulcorante”.

La presente investigación se realizó con el objetivo de probar harina de haba en la elaboración de galletas; para lo cual se plantearon dos factores, donde el factor A esta representado el porcentaje de adición de harina de haba y B representa el porcentaje de edulcorante.

Las variables valoradas en la presente investigación fueron, Peso Especifico, Dureza y Rendimiento, después de finalizar la elaboración del producto se obtuvieron los siguientes resultados: los tres mejores tratamientos en lo que respecta a peso especifico son T7 (30 % de harina de haba con 100 % panela), T8 (30 % de harina de haba con 50 % de azúcar y 50 % panela) y T9 (30 % de harina de haba con 100 % azúcar). Para la variable Dureza los tres mejores de acuerdo a su característica se presentan a continuación T8 (30 % de harina de haba con 50 % de azúcar y 50 % panela), T7 (30 % de harina de haba con 100 % panela), y T3 (10 % de harina de haba con 100 % azúcar) y para el rendimiento los mejores fueron T2 (10 % harina de haba con 50 % azúcar y 50 % panela), T7 y T9.

Para realizar la evaluación de las variable no paramétricas como son color, olor, sabor y textura (crocancia) se utilizó la prueba estadística de Freedman el cual determinó que los tratamientos que tuvieron mayor aceptación fueron T9, T8 y T1 (10 % de harina de haba con 100 % panela). Obtenido los mejores tratamientos se procedió a realizar las respectivas pruebas

microbiológicas lo que demostró que estos fueron de calidad. También se realizó el análisis de Proteína, Hierro, Fósforo, Humedad y rancidez.

### **2.2.2. Vinuesa (2011) “Influencia de las harinas de trigo, plátano y haba en la elaboración de galletas integrales”**

El presente estudio se basa en obtener un producto con características nutritivas propias de una galleta.

Las variables estudiadas en esta investigación fueron; al inicio del proceso: Humedad, Peso, pH, Tiempo de horneado y en el producto terminado: Humedad, Densidad, Rendimiento, Volumen, análisis microbiológicos, organolépticos, calidad físico-química, a los tres mejores tratamientos.

Para evaluar los datos obtenidos se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial AxB, con tres repeticiones; donde el Factor M (Mezcla de harinas) tiene tres subniveles los cuales son : M1 (Harina de trigo integral 80% y Harina de plátano 20%), M2 (Harina de trigo integral 70% y Harina de haba 30%) y M3 (Harina de trigo integral 50%, Harina de plátano 25% y Harina de haba 25%), mientras que el factor E (Tipos de edulcorantes) se muestran cuatro subniveles E1 (Azúcar 28%), E2 (Azúcar 32%), E3 (Panela 30%) y E4 (Panela 35%).

De la interacción de estos dos factores se obtuvo 12 tratamientos y 36 unidades experimentales, conformadas por 2000g cada una. Las pruebas de significación utilizadas fueron Tukey al 5 % para tratamientos y DMS para factores, para realizar el análisis sensorial se utilizó Friedman al 5% y 1%.

Realizada la evaluación organoléptica se determinaron los tres mejores tratamientos como son: T9 (Harina de trigo integral 50%, Harina de plátano 25%, Harina de haba 25% y azúcar 28%), T10 (Harina de trigo integral 50%, Harina de plátano 25%, Harina de haba 25% y azúcar 32%) y T8 (Harina de trigo integral 80%, Harina de haba 20% y panela 35%), los cuales fueron sometidos a un análisis microbiológico y físico-químico observándose que el mejor tratamiento es T9 (Harina de trigo integral 50%, Harina de plátano 25%, Harina de haba 25% y azúcar 28%) el cual fue más apetecido por el panel degustador.

### 2.2.3. Pascual (2012) “Sustitución parcial de harina de trigo por harina de habas (*vicia faba l.*) en la elaboración de galletas dulces y evaluación durante su almacenamiento”

De tubo como principal objetivo sustituir parcialmente la harina de trigo por la harina de haba.

En los análisis químicos realizados, la harina de habas presentó un mayor contenido de proteínas, ceniza y fibra comparada con la harina de trigo especial, presentando esta última mayor porcentaje de humedad y carbohidratos que la primera.

A partir de las mezclas de las harinas en sus diferentes niveles de sustitución, trigo/habas (100/00, 90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50), se determinó el análisis farinográfico que evidenció un aumento del porcentaje de absorción de agua y grado de debilitamiento de la masa, así como disminución de la estabilidad conforme se incrementaron los niveles de sustitución. Al nivel 80/20 se obtuvo un tiempo de desarrollo mínimo (1.6 min.), y elevado grado de debilitamiento de la masa (90 U.B.)

De acuerdo a los análisis extensográficos la extensibilidad y energía disminuyeron con el incremento de la sustitución. Asimismo, se observó un descenso en la resistencia a la extensión conforme aumentó la incorporación del sucedáneo.

De los ensayos, reológicos y sensoriales se determinó 20% de harina de habas como el nivel de sustitución óptimo en la elaboración de galletas dulces, las que presentaron mayor contenido de proteínas y menos carbohidratos que las galletas de trigo. Las demás fracciones proximales presentaron valores similares.

Los atributos sensoriales color, aroma, textura, sabor y aceptabilidad general fueron evaluados cada 15 días, durante 90 días de almacenamiento, utilizando el método de escala hedónica de 9 puntos. Los panelistas aceptaron satisfactoriamente las galletas hasta el segundo mes de almacenamiento, asimismo, las galletas empacadas en polietileno doble de alta densidad conservaron mejor las características organolépticas y químicas que las galletas empacadas en polipropileno comercial.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Galletas:

#### 2.2.1.1. Historia

El primer alimento que recibió el nombre de galleta fue una especie de pan de forma plana y de larga conservación, distribuido entre tripulaciones de buques y grupos de soldados. Actualmente, con este término nos referimos a una amplia serie de productos alimenticios de variadas formas y sabores, producidos en casas, panaderías e industrias.

De las pequeñas industrias artesanas se pasó a otras más mecanizadas y con un proceso de fabricación acorde con la creciente demanda y la rentabilidad del producto.

Gradualmente la industria galletera inició un proceso de crecimiento y desarrollo que ya no se detuvo y que por el contrario se incrementó de acuerdo con las nuevas necesidades de los mercados en expansión, y de los gustos y necesidades de los consumidores. En la actualidad, la galleta es un alimento popular y se encuentra en todas partes, sin distinción de países ni lugares (Escobar, 2012).

#### 2.2.1.2. Definición

Las galletas son productos obtenidas mediante el horneado apropiado de las figuras obtenidas por el amasado del derivado de trigo u otros farináceos con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

También se puede definir como productos alimenticios elaborados a base de una mezcla de harina, grasa, comestibles y agua, con la adición de a veces azúcares, aromas, especias, etc. Sometidas a un proceso de amasado y posteriormente un proceso térmico, dando lugar a un producto de presentación muy variado caracterizado por su bajo contenido de humedad (Escobar, 2012).

#### 2.2.1.3. Clasificación

- a) **Galletas simples:** Son aquellas sin ningún agregado posterior.
- b) **Galletas saladas:** Aquellas que tienen connotación salada.

- c) **Galletas dulces:** Aquellas que tienen connotación dulce.
- d) **Galletas wafer:** Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sandwich.
- e) **Galletas con relleno:** Aquellas a las que se les añade relleno.
- f) **Galletas revestidas o recubiertas:** Aquellas que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

#### 2.2.1.4. Materia prima en la elaboración de galletas

##### a. Harina

La harina es el principal componente en la confección o elaboración de toda clase de artículos de pastelería y galletería, y, entre las harinas empleadas, la primordial es siempre la de trigo. La harina de trigo proviene de diversas calidades de trigo cultivado en diferentes partes del mundo. Cada clase de harina corresponde a una determinada clase de trigo, y el elemento principal e indispensable que debe tener una buena harina es un elevado porcentaje de gluten (Pascual, 2012).

##### ➤ **Importancia del gluten en las harinas**

El gluten está constituido principalmente por Glutenina y Gliadina, que al combinarse con el agua le dan al gluten propiedades plásticas características, como son alta cohesividad, extensibilidad y elasticidad, que son propias de las masas para panificación. En el horneado, el gluten es el responsable de que los gases de la fermentación se queden retenidos en el interior de la masa, haciendo que esta suba. Después de la cocción, la coagulación del gluten es responsable de que el pan no se desinfe una vez cocido.

**b. Azúcar**

Es un elemento que se encuentra mucho en la naturaleza, todos los cereales contienen azúcar así como otros diversos elementos que constituyen la alimentación del hombre.

El 70% del azúcar del mundo se produce a partir de la caña de azúcar y el restante 30% de la remolacha, pero cada día es más frecuente en platos y dulces preparados, encontrarse otros azúcares diferentes, sólo glucosa, sólo fructosa, básicamente de la planta de maíz o combinados con edulcorantes artificiales.

**c. Mantequilla**

La mantequilla se utiliza, tanto por su efecto antiaglomerante, como por su sabor. Es mucho más cara que otras grasas, pero no hay duda de que su contribución al sabor, es muy sustancial.

Se obtiene principalmente de la leche de vaca, es un producto de gran valor nutritivo, la mantequilla se produce por agitación de la nata de la leche. Es un elemento óptimo para la fabricación de dulces; no debe olvidarse que los productos elaborados con mantequilla son mucho más sabrosos.

**d. Huevos**

Constituye un alimento completo y sano, de primerísima necesidad. Los huevos son utilizados en la elaboración de dulces y galletas de varias maneras, bien como huevos enteros o como yemas solas, siendo su empleo de igual manera en los batidos

**2.2.2. Harina de trigo**

El trigo es el rey de los cereales. De él se extrae la harina que es el principal ingrediente en la elaboración de galletas. Esta harina puede ser integral o semi integral, dependiendo del tipo de galleta que se vaya a elaborar. Es fuente de fibra, proteína y carbohidratos, que dan energía, ayudan al crecimiento y facilitan la digestión.

“La harina de trigo es el principal componente en la confección o en la elaboración de toda clase de artículos de pastelería. Desde la más remota

antigüedad, la harina de trigo entro a formar parte de la alimentación humana, encontrándose fehacientes referencias de ello en los textos hebraicos y una prueba irrefutable se encontró en las excavaciones arqueológicas realizadas” (Valencia, 2000).

#### **2.2.2.1. Características nutricionales de la harina de trigo**

El grano maduro del trigo está formado por carbohidratos, proteínas: Albúmina, globulina, prolamina, y gluteínas), lípidos (ácidos grasos: mirístico, palmítico, esteárico, palmitooleico, oléico, linoléico, linoléico), minerales (potasio, fósforo, selenio y cloro), además de vitaminas del complejo B.

El trigo se usa fundamentalmente en la fabricación de derivados de panificación, debido a que durante su fermentación de produce esponjamiento, esta capacidad de esponjamiento se debe principalmente a las proteínas. Los azúcares al fermentar producen anhídrido carbónico que hace aumentar el volumen. La harina de trigo contiene entre el 10 y el 12% de proteínas.

El gluten es el responsable de las propiedades de cohesividad y viscosidad de la masa de panificación. Las gliadinas forman los enlaces disulfuro intramoleculares, y las gluteninas los intermoleculares para crear la red. Los principales aminoácidos del gluten son la prolina y la glutamina.

Un exceso de gliadinas hace que la masa se vuelva débil, y al no retener anhídrido carbónico se colapsa. Al adicionar leche sin tratamiento térmico previo al gluten, la Blactoalbúmina causa una reducción en el volumen final de la masa, debido a que sus grupos sulfhidrido rompen los enlaces disulfuro del gluten.

Tanto las gliadinas como las gluteninas contienen una cantidad muy baja de lisina. La gliadina es la porción del trigo que provoca enfermedad celiaca, al atrofiar las vellosidades del intestino delgado (Valencia, 2000).

**Cuadro N° 1.** Composición química por cada 100g

<b>Componentes</b>	<b>Unidades</b>	<b>Harina de trigo</b>
Energía	Kcal	359.0
Agua	g	10.8
Proteína	g	10.5
Grasa	g	2.0
Carbohidrato	g	74.8
Fibra	g	1.5
Cenizas	g	0.4
Calcio	mg	36.0
Fosforo	mg	108.0
Hierro	mg	0.6
Tiamina	mg	0.11
Riboflavina	mg	0.06
Niacina	mg	0.93
Ácido ascórbico	mg	1.8

Fuente: Tabla de composición de alimentos (2008)

#### **2.2.2.2. Usos de la harina de trigo en la industria alimentaria**

Las harinas tienen múltiples aplicaciones en la industria alimentaria y se utilizan habitualmente en repostería, mezcladas con grasas y aceites, azúcar y otros componentes como el cacao, la vainilla y otras esencias.

Con ellas se prepara una gran variedad de productos que incluye pasteles, tortas, bizcochos, galletas, rosquillas y hojaldres.

Asimismo se emplean para elaborar pastas, para lo cual se usan harinas de trigo duro, si bien en algunos países se dispone también de pastas hechas a partir de la harina de soja.

Los trigos de clima húmedo, de contenido proteínico más bajo, son más blandos y recomendables para la producción de pastas y tortas.

Aunque la mayor parte del trigo sembrado se utiliza para el consumo alimenticio humano y alrededor del 10% se destina a nueva siembra, se reservan pequeños porcentajes para empleo



industrial en la elaboración de féculas, almidones, pastas, dextrosas, alcoholes y otros productos.

Los trigos de calidades no aptas para el consumo humano, así como los subproductos de la molienda, se utilizan como alimentos para el ganado y los animales domésticos.

El trigo es el cereal más importante en el mundo entero, seguido inmediatamente del arroz. Este mismo presta consistencia a una masa pastosa como se hace en el proceso de panificación.

### **2.2.3. Harina de haba**

Esta harina posee un alto contenido en lecitina que le proporciona un efecto emulsionante, se adiciona como mejorante panario en pequeñas cantidades entorno al 0.3% a la harina. Esta dosis al ser tan pequeña prácticamente no afecta al valor nutritivo (Zapata, 2001).

#### **2.2.3.1. Características nutricionales de la harina de haba**

La harina haba contiene mayor cantidad de carbohidratos y proteínas, por lo que se destaca como una fuente importante de sacarosa y aminoácidos. Además, es un alimento con un contenido significativo de minerales (fósforo y hierro) y de vitaminas, especialmente B1. Como todas las leguminosas, es una importante fuente de fibra soluble e insoluble.

Es una fuente relativamente barata de proteínas y fácil de producir siendo además un alimento que no está muy explotado en el mercado. Tiene un alto contenido de proteínas y ha sido sugerida como una fuente alternativa de proteínas, sobre todo en circunstancias donde la soya no se puede usar por intolerancias o reacciones alérgicas.

Las habas, como la mayoría de las leguminosas, son deficientes en metionina y ricas en lisina, al contrario de los cereales. Estas carencias se pueden superar realizando mezclas apropiadas con productos de legumbres, a fin de aumentar la calidad proteica de los productos panificados (Zapata, 2001).

**Cuadro N° 2.** Composición química por 100 g de harina de haba

<b>Componentes</b>	<b>Unidades</b>	<b>Harina de haba</b>
Energía	kcal	317.0
Agua	G	14.5
Proteína	G	19.4
Grasa	G	5.0
Hidratos de carbono	G	55.0
Fibra	G	15.0
Potasio	mg	760
Magnesio	mg	160.0
Fosforo	mg	380.0
Hierro	mg	9.5
Vitamina B1	mg	0.35
Niacina	mg	5.40
Folatos	mcg	140.0

Fuente: <http://www.habamex.com>

**2.2.3.2. Ventajas del consumo de harina de haba**

- Ayuda a calmar los dolores causados por las hinchazones.
- Disuelve los tumores que se presentan en los órganos genitales.
- Es excelente contra las quemaduras de todo género. Para estos casos, se frota suavemente las partes afectadas por unos 10 minutos.
- Es una gran fuente de hierro.

**2.2.4. Evaluación sensorial**

**2.2.4.1. Definición**

Ésta es una disciplina que se usa para evocar, medir, analizar e interpretar lo relativo a aquellas características de los alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos. Trabaja en base a paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo (Wittig, 2001).

Medir las propiedades sensoriales y determinar la importancia de éstas con el fin de poder predecir la aceptabilidad del consumidor, representa el mayor compromiso de la evaluación sensorial para la

industria. La evaluación sensorial proporciona información de las expectativas de aceptabilidad por parte del consumidor.

La importancia tecnológica y económica de la evaluación sensorial resulta evidente, ya que, puede condicionar el éxito o el fracaso de los avances e innovaciones que se producen en la tecnología de alimentos. La industria alimentaria moderna aprovecha la información obtenida mediante el análisis sensorial para el diseño y desarrollo de nuevos productos, reformulación por reducción de costos o cambio de ingredientes o equipo y control de calidad (Sancho, 2002).

#### **2.2.4.2. Pruebas hedónicas**

Las pruebas hedónicas están destinadas a medir cuanto agrada o desagrada un producto. En este método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana. En ellas, se pide al panelista que luego de su primera impresión responda cuánto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal numérica que se encuentra impresa en la ficha. La escala consta de 9 puntos, sin embargo, a veces es demasiado extensa por lo que se acorta a 7 ó 5 puntos.

En los proyectos de formulación de alimentos nutricionalmente mejorados; también, se utilizaron pruebas afectivas cuantitativas como las pruebas de aceptabilidad en las que sólo estaban las categorías de si y no para la aceptación de las características sensoriales, aunadas a pruebas de preferencia donde tenían que escoger entre una de las muestras evaluadas.

Lo más común para la evaluación sensorial fueron las pruebas hedónicas con escalas de 9 puntos y con una escala reducida de 7 puntos (Anzaldúa, 1994).

### 2.2.4.3. Requisitos para una evaluación sensorial de alimentos

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Laboratorio de pruebas
- Muestras
- Panel de degustadores
- Métodos de evaluación
- Análisis estadístico de los datos obtenidos

La razón de contar con un laboratorio de degustación es poder controlar todas las condiciones de la investigación, eliminando al máximo las variables que interfieran en los juicios. Está prohibido conversar durante la degustación de las muestras, de manera de no influir sobre los juicios de los demás.

Las muestras, es el nombre con el que se designa al producto que será entregado a los jueces para su evaluación. Cada producto tiene una técnica de preparación que debe de ser reproducida cada vez que el panel vaya a degustarlo. No deben evaluarse muchas muestras a la vez; aquí se debe considerar el producto, la intensidad de sabor, capacidad e interés de los jueces.

El análisis sistemático de las propiedades sensoriales de los alimentos requiere el uso de personas que los deguste. El instrumento de trabajo de esta metodología son los sentidos de los jueces; por lo que la validez de los resultados está influenciada por la sensibilidad individual de los jueces. Para seleccionar al personal que trabajará en paneles de degustación, deben de considerarse como factores necesarios la habilidad innata, la aptitud, el interés, el deseo de cooperar en la prueba, capacidad, salud y tiempo disponible (Anzaldúa, 1994).

### 2.3. Hipótesis

- Hi. La mezcla de la harina trigo y la harina de haba, mejorara las características nutricionales y organolépticas en la elaboración de galletas.
- Ho. La mezcla de la harina trigo y harina de haba, no mejora las características nutricionales y organolépticas en la elaboración de galletas.

### 2.4. Definición de términos básicos

- **Alimento enriquecido:** Un alimento es considerado enriquecido cuando la proporción de uno o varios de los nutrientes que lo componen es superior a su composición normal y cuando esta modificación se realiza de forma artificial, son agregados para remplazar los nutrientes que se han perdido durante el procesamiento del alimento.
- **Alimento fortificado:** Los alimentos fortificados contienen nutrientes adicionados que no estaban originalmente presentes. Por ejemplo, la leche es fortificada con vitamina D, que ayuda a la absorción de calcio y fósforo que se encuentran naturalmente en la leche.
- **Alimento funcional:** Son aquellos que son desarrollados no sólo por sus características nutricionales sino también para cumplir una función específica como puede ser el mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades. Para ello se les agregan componentes biológicamente activos, como minerales, vitaminas, ácidos grasos, fibra alimenticia o antioxidantes.
- **Características nutricionales:** Propiedades de los productos que establecen las proteínas, grasas, humedad, acidez, carbohidratos, etc.
- **Características microbiológicas:** Propiedades de los productos que establecen los microorganismos como E. coli, Salmonella, etc. que se encuentran presentes.
- **Características organolépticas:** Se define como el conjunto de atributos que identifican todas las características como por ejemplo el olor, sabor, color, textura, etc.
- **Gluten:** Es una proteína ergástica amorfa que se encuentra en la semilla de muchos cereales combinada con almidón. Representa un 80% de las proteínas del trigo y está compuesta de gliadina y glutenina. El gluten es responsable de la

elasticidad de la masa de harina, lo que permite su fermentación, así como la consistencia elástica y esponjosa de los panes y masas horneadas.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Independiente:**

- harina de trigo
- harina de haba
- Galletas (% harina de trigo y harina de haba)

### **2.5.2. Dependiente:**

- Características nutricionales y organolépticas de la galleta enriquecida con harina trigo (*triticum aestevium L.*) y harina de haba (*Vicia Faba L.*).

2.6. Definición operativa de variables e indicadores.

Variable Independiente	Categoría / escala		Indicador
<b>Porcentaje de combinación de mezclas de harinas</b>	Harina de trigo - 50 - 70 - 80 - 90	Harina de haba - 50 - 30 - 20 - 10	% % % %
<b>Variable dependiente</b>	<p style="text-align: center;"><b>Olor</b></p> Desagradable No tiene Ligeramente Perceptible Bueno Muy bueno		% de personas según sus gusto del aroma del producto a ser consumido
<b>Características sensoriales del producto</b>	<p style="text-align: center;"><b>Sabor</b></p> Muy desagradable Ni agradable ni desagradable Agradable Muy agradable		% de personas que piensan que el producto debe tener un sabor característico  % de personas que piensan que el color del producto es característico del buen estado del Mismo.  % de personas que buscan lo mejor del producto para su consumo.  % de personas que aceptaron el producto.
<b>Características nutricionales</b>	Proteínas, Minerales y otros nutrientes.		g

## **CAPÍTULO III:**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Ámbito de estudio:**

El estudio se desarrolló: inicialmente la elaboración y evaluación organoléptica de galletas enriquecidas con harina de Trigo y Haba en el Centro de Producción de la EAP de Agroindustrias, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis de las características nutricionales en el laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

#### **3.2. Tipo de investigación:**

Aplicada

#### **3.3. Nivel de investigación:**

Experimental

#### **3.4. Método de investigación:**

Científico – Experimental

#### **3.5. Diseño de investigación:**

Se aplicará el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos.

<b>T1= 50 % harina de trigo y 50% harina de haba</b>
<b>T2= 70% harina de trigo y 30% harina de haba</b>
<b>T3= 80% harina de trigo y 20% harina de haba</b>
<b>T4= 90% harina de trigo y 10% harina de haba</b>



REPETICIONES	TRATAMIENTO			
	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA
1	X11	X21	X31	X41
2	X12	X22	X32	X42
3	X13	X23	X33	X43
4	X14	X24	X34	X44
5	X15	X25	X35	X45
6	X16	X26	X36	X46
.	X..	X.	X.	X47
.	X18	X28	X38	X48
.	X19	X29	X39	X49
30	X110	X210	X310	X410
<b>TOTAL</b>	X1	X2	X3	X4
<b>PROMEDIO</b>	X1	X2	X3	X4

Los resultados derivados por cada tratamiento se someterán y estarán sujetos a un análisis de varianza (ANVA) para determinar la significancia de cada tratamiento, y para definir el mejor tratamiento se aplicará pruebas de significación de Duncan al 5% de probabilidades.

Dónde:

X11 hasta X430 = Unidades Experimentales para la Aceptabilidad de la galleta

El modelo estadístico correspondiente de un DCA, tiene la ecuación lineal siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Y<sub>ij</sub> : Observación en la unidad experimental

u : Media general

T<sub>i</sub> : Efecto del i-ésimo tratamiento

E<sub>ij</sub> : Error Experimental de las observaciones

ANVA:

FUENTE DE VARIACIÓN	G L	S M	C M	F C	F <sub>t</sub>		Grado De Significancia
					0.05	0.01	
Tratamientos							
Error							
<b>TOTAL</b>							

### 3.1. Población, muestra, muestreo:

- A. Población:** En el presente trabajo de investigación la población objetivo estará conformada por la producción de harina de haba (*Vicia Faba L.*). 10 kilos de harina de trigo y 10 kilos de harina de haba.
- B. Muestra:** La muestra estará constituida al menos de 5 kilos de galletas enriquecidas con harina de haba (*Vicia Faba L.*)
- C. Muestreo:** Se empleara el muestreo no probabilístico, por conveniencia. Porque se elegirán materias primas sanas.

### 3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

En el presente trabajo de investigación se utilizará lo siguiente:

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación.	❖ Harina de trigo y harina de haba.
Recolección de información	Libros y formatos impresos.	❖ Propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la harina de haba.
Evaluación sensorial.	Formulario para evaluar la aceptabilidad de las galletas enriquecidas con harina de haba.	❖ Sabor. ❖ Color. ❖ Olor. ❖ Textura ❖ Apariencia general
Análisis de las características nutricionales de las galletas enriquecidas con harina de haba ( <i>Vicia faba L.</i> )	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Proteína. ❖ Carbohidratos. ❖ Grasa ❖ Fibra ❖ Ceniza ❖ Valor energético.
Análisis fisicoquímico de las galletas enriquecidas con harina de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ), aceptable organolépticamente.	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Humedad ❖ Fibra ❖ Proteínas, etc.

### 3.1. Procedimiento de recolección de datos:

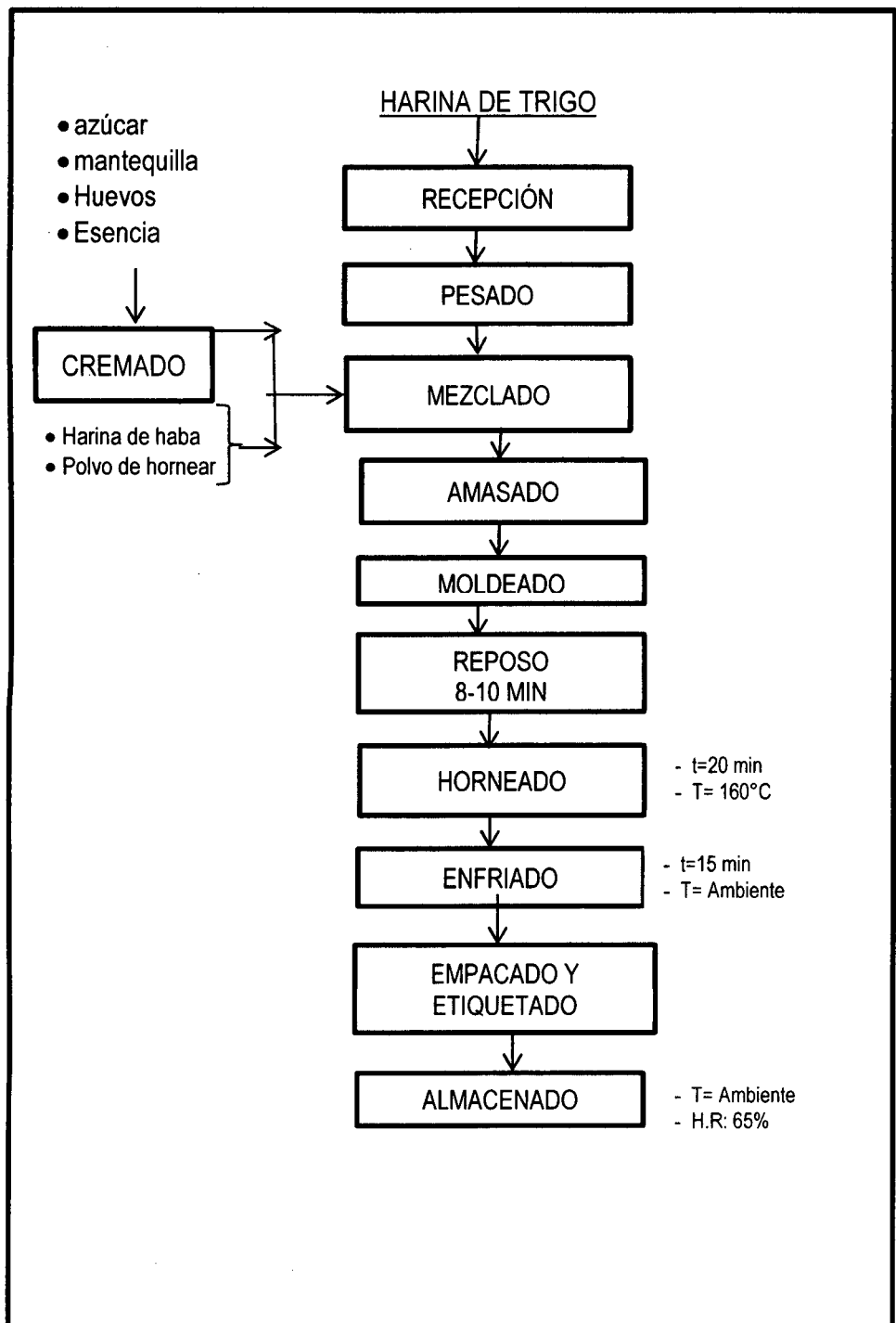
El proceso para la recolección de la información de las materias primas e insumos a emplear será a través de la investigación de datos por medio de libros especializados y navegando en Internet.

### 3.2. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

El siguiente trabajo de investigación se realizó en dos etapas:

**3.2.1. Primera etapa:** Procesamiento con los parámetros establecidos para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de haba (*Vicia faba L.*).

**Fig. N° 01** Diagrama de flujo para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de trigo y harina de haba



### 3.2.2. Descripción del procesamiento de galletas enriquecidas con harina de haba:

#### a) Recepción de materia prima

Se procedió adquirir las harinas que se van a utilizar y los insumos para la elaboración y control de calidad de los ingredientes.

#### b) pesado

Para pesar se utiliza la balanza digital y una vez receptada la materia prima, se procede a pesar las harinas en base a los porcentajes determinados, y de acuerdo a la fórmula cada uno de los ingredientes.

#### c) Cremado

Esta operación consiste en formar una emulsión de grasa (mantequilla) y azúcar durante 15 minutos, luego se agrega la globulina de huevo (yema) y esencia simultáneamente homogenizando hasta que se forme la crema.

#### d) Mezclado

Se procede a mezclar la harina de trigo con la harina de haba manualmente, a esta mezcla se agrega la crema hasta obtener una masa homogénea.

#### e) Moldeado

Consiste en cortar en porciones de 20 g aproximadamente cada una, se da forma redonda, las mismas se colocó en las bandejas de horneado y se da forma plana.

#### f) Reposo

Una vez que la masa se encuentra en las bandejas se mantiene en reposo por 5 minutos para que actúe la levadura (Polvo de hornear).

**g) Horneado**

Este proceso consiste en colocar las bandejas con las porciones moldeadas de masa al horno previamente calentado a la temperatura de 160 ° C y hornear por el lapso de 20 minutos aproximadamente

**h) Enfriado**

Después del horneado las galletas se sacan de las bandejas del horno y se procede a enfriar al medio ambiente a temperatura bajo la de horneo por un tiempo aproximado de 15 minutos.

**i) Empacado y etiquetado**

Las galletas frías se envasan en fundas plásticas previamente etiquetadas con identificación

**j) Almacenamiento**

Se realiza en un lugar seco y ventilado de 16 a 21 ° C para ser expendido inmediatamente después de su empaque.

**3.2.3. Segundo etapa**

Evaluación de las características nutricionales y organolépticas de las galletas enriquecidas con harina de haba (*Vicia Faba L.*)

**3.2.3.1. Evaluación de las características nutricionales:**

Para los análisis de las propiedades bromatológicas se realizaran por el método A.O.A.C. de la siguiente manera:

**a) Proteínas**

Por el método de Kjeldahl, que se realiza por la digestión de proteínas con ácido sulfúrico Q.P. y catalizadores transformándose el nitrógeno orgánico en amoníaco que se destila y se titula con una solución acida normalizada.

**b) Hierro**

Se evaluara por el método de FENATROLINA.

**c) Fosforo**

Se evaluara por el método de MOLIBDATO – VANADATO.

**d) Humedad**

Por el método gravimétrico, que es por pérdida de peso de la muestra por calentamiento en estufa a 105°C hasta peso constante.

**e) Carbohidratos**

Por el método Matemático lo cual se obtiene una diferencia al restar al total 100% la suma de los cinco macro nutrientes restantes (proteínas, fibra cruda, extracto etéreo, cenizas y humedad).

**f) Azúcares reductores directos y totales**

Por el Método Volumétrico de Lane y Eynon, lo cual es la propiedad de los azúcares de la muestra de reducir el cobre de la solución de Fehling en proporción volumétrica y formación de óxido cuproso en solución alcalina hirviendo.

**g) Grasa**

Por el método de Extracción continua en Soxhlet con éter etílico, donde se observa la propiedad de la grasa de solubilizarse en solventes orgánicos, generándose una extracción por agotamiento.

**3.2.3.2. Evaluación sensorial:**

La evaluación de las características organolépticas de los diferentes tratamientos; para ello se usará la prueba de escalar de control en base a una escala hedónica con la participación de 15 jueces semi-entrenados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Huancavelica; el tamaño del panel y número de jueces se eligió basándose en los criterios que menciona J. Sancho (2002); el cual describe como un juez "semi-entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es de 10 a 20 (máximo hasta 25).

## **CAPITULO IV: RESULTADOS**

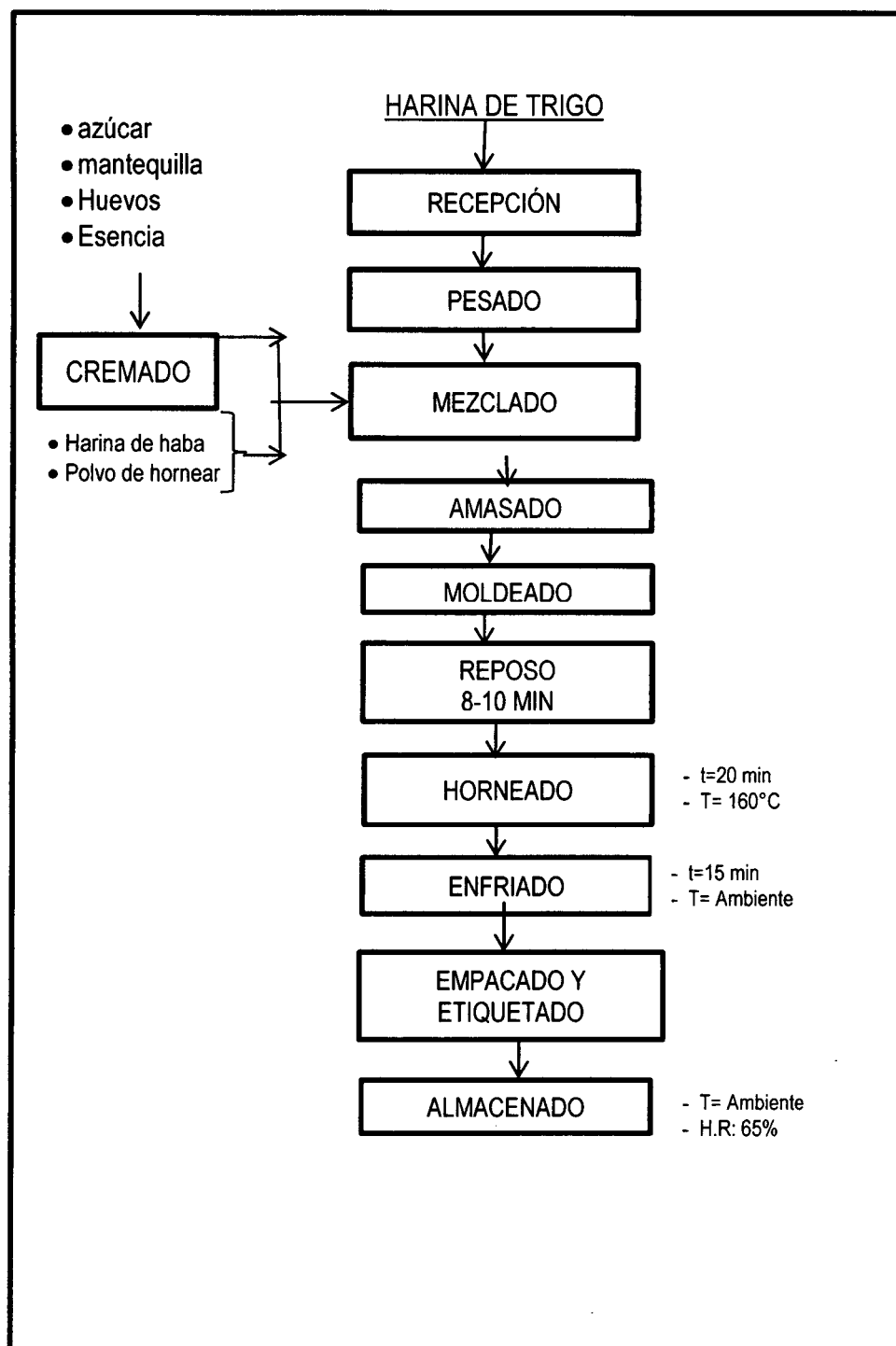
### **4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADO**

#### **4.1.1. Elaboración de la galleta enriquecidas con harina de Trigo y Haba**

El proceso de elaboración de galletas enriquecidas con harina de trigo y haba se aplicaron procedimientos, parámetros e insumos que son utilizadas y recomendados por las Normas Técnicas Peruanas, afín realizar el apropiado procesamiento de las materias primas.

Para la obtención de las galletas enriquecidas con harina de trigo y haba fueron realizadas en el Centro de producción de la Escuela Académico Profesional de Agroindustrias – Facultad de Ciencias Agrarias – UNH, donde también se evaluaron las características organolépticas como: el sabor, olor, color y textura, a partir de la degustación de panel conformado por 30 jueces semi-entrenados.

Fig. N° 01 Diagrama de Flujo para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de Trigo y Haba





**4.1.2. Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba:**

- a) **Recepción de materia prima**  
Se procedió adquirir las harinas que se van a utilizar y los insumos para la elaboración y control de calidad de los ingredientes.
- b) **Pesado**  
Para pesar se utilizó la balanza digital y una vez receptada la materia prima, se procedió a pesar las harinas en base a los porcentajes determinados, y de acuerdo a la fórmula cada uno de los ingredientes.
- c) **Cremado**  
Esta operación consistió en formar una emulsión con la mantequilla y azúcar durante 15 min., luego se agregó la yema y esencia simultáneamente homogenizando hasta que se forme la crema.
- d) **Mezclado**  
Se procedió a mezclar la harina de trigo con la harina de haba manualmente, y se agregó la crema hasta obtener una masa homogénea
- e) **Amasado.**  
Consistió en amasar la mezcla hasta un punto elástico con la ayuda de una amasadora industrial.
- f) **Moldeado**  
Consiste en cortar en porciones de 20 g aprox., cada una se da forma redonda, las mismas que se colocaron en las bandejas de horneado.
- g) **Reposo**  
Una vez que la masa se encuentra en las bandejas se mantiene en reposo por 5 minutos para que actúe la levadura (Polvo de hornear).
- h) **Horneado**  
Este proceso consiste en colocar las bandejas con las porciones moldeadas de masa al horno previamente calentado a la temperatura de 160 ° C y hornear por el lapso de 20 minutos aproximadamente
- i) **Enfriado**  
Después del horneado las galletas se sacan del horno y se procede a enfriarlas a temperatura de 15°C por el tiempo de 15 minutos.
- j) **Empacado y etiquetado**  
Las galletas frías son envasadas para su transportación.

**k) Almacenamiento**

Se realizó en un lugar seco y ventilado de 16 a 20 ° C para ser expendido.

**A. Evaluación sensorial de la elaboración de galletas enriquecidas con harina de trigo (*Triticum aestevium L*) y harina de haba (*Vicia Faba L*)**

**Recolección de datos**

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación sensorial de los 4 tratamientos, midiendo los atributos de Sabor, olor, color y textura a cuales se empleó 30 panelistas semi-entrenados.

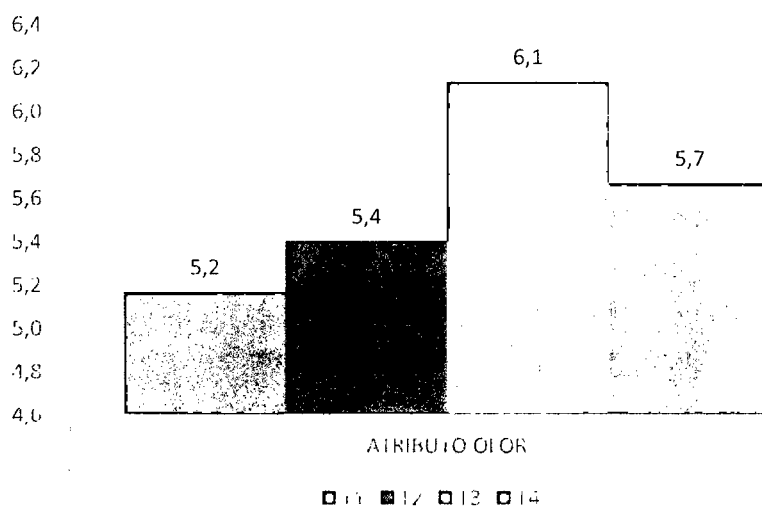
Cuadro N° 03. Características Organolépticas de los tratamientos

JUEZ	T1				T2				T3				T4			
	OLOR	SABOR	COLOR	TEXTURA	OLOR	SABOR	COLOR	TEXTURA	OLOR	SABOR	COLOR	TEXTURA	OLOR	SABOR	COLOR	TEXTURA
1	4	5	4	5	5	6	5	6	6	7	6	6	6	5	6	5
2	4	4	4	5	5	6	5	5	6	6	6	6	5	5	6	5
3	5	5	5	4	4	5	5	6	5	7	5	5	5	6	5	6
4	4	4	4	6	4	5	6	5	6	6	7	6	5	5	5	6
5	5	5	5	6	7	5	6	5	6	6	6	6	6	6	7	5
6	4	4	4	5	6	6	5	6	5	6	7	6	6	5	6	6
7	4	4	5	5	5	5	5	6	6	8	7	7	6	6	6	5
8	5	5	5	6	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5	6	5
9	5	5	5	6	7	6	6	5	6	7	7	7	5	6	5	5
10	4	5	5	6	5	5	5	7	7	8	7	8	6	6	6	6
11	6	5	6	4	5	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5
12	6	6	6	5	4	6	5	5	6	6	6	6	5	5	5	6
13	5	5	5	4	5	5	6	4	7	6	5	6	6	6	5	6
14	5	4	5	5	6	6	6	5	6	7	6	7	5	5	6	6
15	6	5	6	4	6	5	6	6	7	6	6	6	5	6	5	5
16	6	5	5	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	5	6	6
17	6	5	6	5	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	5	5
18	5	5	5	4	6	6	6	5	7	8	7	7	7	6	7	5
19	5	4	5	5	4	5	6	6	6	6	6	7	6	5	6	7
20	6	5	6	6	7	5	6	6	7	7	7	6	5	6	6	6
21	6	6	5	5	7	5	5	5	7	7	7	7	7	6	7	6
22	5	5	5	6	6	6	6	5	6	6	6	7	6	7	6	7
23	6	6	6	5	6	6	6	4	7	6	6	6	6	6	6	6
24	6	5	6	5	4	5	5	5	7	8	7	6	5	5	6	6
25	5	5	5	5	5	6	5	4	6	6	6	7	6	6	6	6
26	5	5	6	6	4	6	5	5	5	7	6	6	6	6	5	6
27	6	6	6	6	5	5	5	7	5	7	6	7	5	5	5	5
28	5	5	5	5	7	5	7	6	7	7	7	7	5	6	5	6
29	6	6	5	5	6	6	6	5	5	6	5	6	6	6	6	5
30	5	6	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5	6	5	6	7

### B. Obtención de Resultados

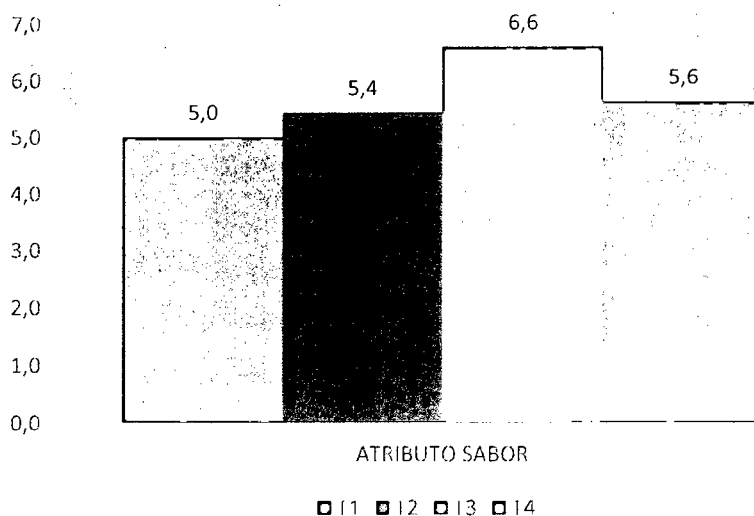
- ❖ El tratamiento tuvo mayor aceptabilidad promedio, para los panelistas que evaluaron los atributos de sabor olor, color y textura.

**Figura N°02.** Promedios de aceptabilidad para el Atributo Olor



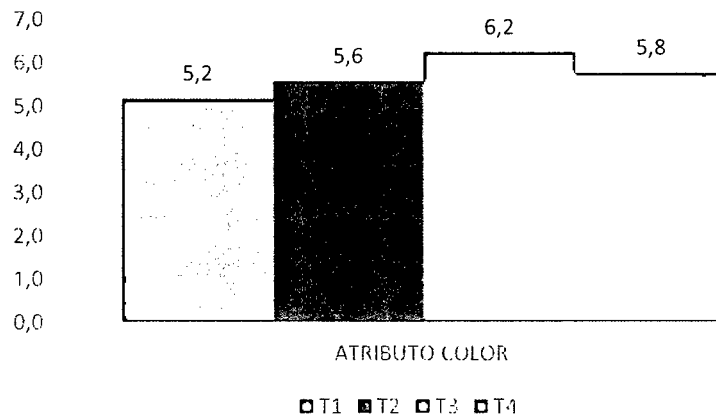
- ❖ El tratamiento 3, alcanzo el mayor grado de aceptabilidad, para en el atributo olor, con una puntuación de promedio de 6.1.

**Figura N° 03.** Promedios de aceptabilidad para el Atributo Sabor



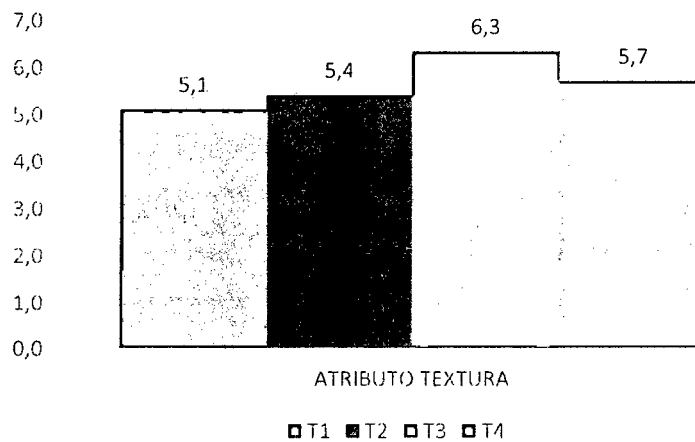
- ❖ El tratamiento 3, alcanzo el mayor grado de aceptabilidad, para en el atributo Sabor, con una puntuación de promedio de 6.6.

**Figura N° 04.** Promedios de aceptabilidad para el Atributo Color



❖ El tratamiento 3, alcanzo el mayor grado de aceptabilidad, para en el atributo Color, con una puntuación de promedio de 6.2.

**Figura N° 05.** Promedios de aceptabilidad para el Atributo Textura



❖ El tratamiento 3, alcanzo el mayor grado de aceptabilidad, para en el atributo Textura, con una puntuación de promedio de 6.3.

**C. Análisis de datos**

**C.1. Análisis de varianza para el atributo Olor**

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al cálculo utilizando el Software estadístico SAS

**Cuadro N°04. Análisis de varianza (ANVA) para Atributo Olor**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	25.26666666	5.32222222	6.59	0.0543
Error	56	72.20000000	1.003334457		
Total corregido	59	97.46666666			
Cuadrado de					
R-cuadrado	0.2114305	Coef Var	27.15331	Raiz MSE	0.085625
				N Media	2.233333
Cuadrado de					
Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	3	25.26666666	5.32222222	6.59	0.0543

**Cuadro N°05. Prueba de Duncan para el Atributo Olor**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	1.003334457		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.6864	.7034	.7372
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
	C	5.5333	30 1
	D	4.4667	30 2
	B	4.2000	30 3
	A	4.0667	30 4

**C.2. Análisis de varianza para el atributo Sabor**

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al cálculo utilizando el Software estadístico SAS

**Cuadro N° 06. Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Sabor**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	18.54900000	7.21111111	7.002	0.0422
Error	56	61.20000000	1.096444444		
Total corregido	59	79.72000000			
Cuadrado de					
R-cuadrado	0.324444	Coef Var	32.422331	Raiz MSE	0.00655
				N Media	3.233333
Cuadrado de					
Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	3	18.54900000	7.21111111	7.002	0.0422

**Cuadro N°07. Prueba de Duncan para el Atributo Sabor**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	1.096444444		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.5964	.6134	.6472
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
	C	5.2000	30 1
	D	4.5333	30 2
	B	3.9333	30 3
	A	3.7333	30 4

**C.3. Análisis de varianza para el atributo color**

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al cálculo utilizando el Software estadístico SAS

**Cuadro N° 08. Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Color**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	20.233333333	6.344444444	6.015	0.0741
Error	56	57.200000000	1.000044444		
Total corregido	59	77.233333333			
R-cuadrado	0.445731	Coef Var	22.5555666	Raiz MSE	0.00732
				N Media	5.233333
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	3	20.233333333	6.344444444	6.015	0.0741

**Cuadro N°09. Prueba de Duncan para el Atributo color**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	1.000044444		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.4663	.5002	.5892
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
	C	4.4550	30 1
	D	4.1770	30 2
	B	3.9880	30 3
	A	3.5770	30 4

**Cuadro N° 10. Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Textura**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	19.599999999	8.111123333	4.065	0.0765
Error	56	60.200000000	2.000666666		
Total corregido	59	79.799999999			
	R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N Media	
	0.389991	32.333222	0.003222	4.55553	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	3	19.599999999	8.111123333	4.065	0.0765

**Cuadro N°11. Prueba de Duncan para el Atributo Textura**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	2.000666666		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.3995	.4612	.5001
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
	C	6.3250	30
	D	5.2170	30
	B	4.6580	30
	A	3.8670	30

**4.1.3. Análisis Físicoquímico de galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba.**

En el Tabla N° 06 se muestra los resultados de las características físicoquímicas de la galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor grado de aceptabilidad: humedad, ceniza, proteína, grasa, fibra, carbohidratos, acido (exp. En ácido Sulfúrico), pH de muestra.

**Tabla N° 01. Características Físicoquímicas**

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	4.58
Ceniza (%)	1.27
Proteína (%)	10.02
Grasa (%)	12.65
Fibra (%)	0.21
Carbohidratos	71.27
Acidez (Exp. En ácido Sulfúrico)	0.013
Ph	6.62



#### 4.1.4. Análisis Microbiológico de galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba

En el Tabla N° 07, se muestra los resultados de análisis de microbiológicos

**Tabla N° 02.** Características microbiológicas.

<b>ANÁLISIS</b>	<b>RESULTADO</b>
Numeración de Aerobios mesófilos viables (UFC/ml)	1.7x10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

## CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación consiguió obtener galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba utilizando parámetros de control de procesos recomendados por las NTP; se desarrollaron 4 tratamientos (T1 = Galleta con 50 % harina de trigo y 50% harina de Haba), (T2 = Galleta con 70 % harina de trigo y 30% harina de Haba), (T3 = Galleta con 80% harina de trigo y 20% harina de Haba) y (T4= Galleta con 90% harina de trigo y 10% harina de Haba), que sometidos a la Evaluación Organoléptica se obtuvo al "T3" la muestra con mayor aceptabilidad, para los 30 panelistas que evaluaron los atributos de Sabor, Olor, Color y Textura.
- La investigación logró Caracterizar Físicoquímicamente la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 4.58%, Ceniza 1.27%, Proteína 10.02%, Grasa 12.65%, Fibra 0.21%, Carbohidratos 71.27%, Acidez (exp. en ácido Sulfúrico) 0.013 y pH 6.62.
- La tesis logró Caracterizar Microbiológica la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml)  $1.7 \times 10^4$ , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

## RECOMENDACIONES

- La tesis recomienda que durante el proceso de elaboración de las galletas, se empleen materiales inocuos, cumplir con las normativas de las buenas Prácticas de Manufactura, con la finalidad de obtener un producto con baja cantidad de carga microbiana.
- El presente trabajo de investigación recomienda que se sigan desarrollando tesis relacionadas con la utilización de materias primas nativas tales como el trigo y la haba, para así seguir innovando con respecto a la nueva tendencia de los productos Agroindustriales.
- Realizar un estudio de determinación de la vida en anaquel de la galleta con adición de harina de arveja.
- Evaluar el efecto de la temperatura de horneado en las características fisicoquímicas y sensoriales de la galleta enriquecidas con harina de trigo y harina de haba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anzaldúa-Morales A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España.
- Escobar, V. G. (2012). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum vulgare*) por salvado y germinado de trigo en galletas dulces de habas (*Vicia Faba L.*). Lima - Peru: Universidad Nacional del Callao.
- Pascual, G. (2012). Sustitucion parcial de harina de trigo por harina de habas (*Vicia faba L.*) en la elaboracion de galletas dulces y evaluacion durante su almacenamiento. Lima - Peru: Universidad Nacional Agraria de La Molina.
- Satama, A. (2009). Mejoramiento de la calidad de las galletas de harina de trigo mediante la adición de harina de haba (*Vicia Faba L.*). Ecuador.
- SANCHO J., E. BOTA, J. DE CASTRO, 2002. "Introducción al análisis sensorial de los alimentos" México ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. DE C.V.
- VALENCIA, R. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador (2000).
- Vinuesa, V. H. (2011). Influencia de las harinas de trigo, plata y haba en la elaboración de galletas integrales. Ecuador.
- WITTIG DE PENNA EMMA. 2001. Evaluación Sensorial una metodología actual para tecnología de alimentos. Edición Digital con autorización del autor. Disponible en: [[http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/wittin ge01/index.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittin ge01/index.html)].
- ZAPATA S. 2001. Posibilidades y Potencialidad de la Agroindustria en el Perú en base a la biodiversidad y los bionegocios. [Documento de trabajo]. Perú. Comité Biocomercio Perú. 70 p.

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y ORGANOLÉPTICAS DE GALLETAS ENRIQUECIDAS CON HARINA TRIGO (*Triticum aestivum* L.) Y HARINA DE HABA (*Vicia faba* L.).”

**ROSA LUZ MONTES TORNERO**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS,  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
HUANCAVELICA.

**Rosa\_11\_mt@hotmail.com.pe.**

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación Titulado “**DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y ORGANOLÉPTICAS DE GALLETAS ENRIQUECIDAS CON HARINA TRIGO (*Triticum aestivum* L.) Y HARINA DE HABA (*Vicia faba* L.)**”, tuvo como Objetivo Determinar características nutricionales y organolépticas de galletas enriquecidas con harina trigo y *harina* de haba, *el cual nació de la problema planteado* ¿Cuál será el efecto de la mezcla de la harina trigo y *harina* de haba en la elaboración de galletas sobre las características nutricionales y organolépticas?, basándose en revisiones bibliográficas relacionadas con el aprovechamiento de harina de trigo y harina haba Las variables fueron % de harina de trigo, % harina de haba Características nutricionales y organolépticas de la galleta enriquecida con harina trigo y harina de haba .Después de finalizar la elaboración del producto se obtuvieron los siguientes resultados El trabajo de investigación consiguió obtener galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba utilizando parámetros de control de procesos recomendados por las NTP; se desarrollaron 4 tratamientos (T1 = Galleta con 50

% harina de trigo y 50% harina de Haba), (T2 = Galleta con 70 % harina de trigo y 30% harina de Haba), (T3 = Galleta con 80% harina de trigo y 20% harina de Haba) y (T4= Galleta con 90% harina de trigo y 10% harina de Haba), que sometidos a la Evaluación Organoléptica se obtuvo al "T3" la muestra con mayor aceptabilidad, para los 30 panelistas que evaluaron los atributos de Sabor, Olor, Color y Textura. La investigación logró Caracterizar Fisicoquímicamente la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 4.58%, Ceniza 1.27%, Proteína 10.02%, Grasa 12.65%, Fibra 0.21%, Carbohidratos 71.27%, Acidez (exp. en ácido Sulfúrico) 0.013 y pH 6.62. La tesis logró Caracterizar Microbiológica la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viabiles (UFC/ml) 1.7x10, Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

**PALABRAS CLAVE:** Enriquecidas, organolépticas, coliformes, fisicoquímicas, microbiológicos.

## ABSTRACT

The this work of research entitled "determination of NUTRITIONAL and ORGANOLEPTIC characteristics of cookies ENRICHED flour wheat (*Triticum aestivum* L.)" And bean flour (*Vicia faba* L) ", had as objective to determine nutritional and organoleptic characteristics of biscuits enriched flour wheat and flour, which was born from the problem what will be the effect of the mixture of flour wheat and flour in the preparation of crackers on the nutritional and organoleptic features?, based on literature reviews related to the use of wheat flour and flour bean variables were % of wheat flour" , % nutritional and organoleptic features bean flour of the biscuit flour-enriched wheat and flour. The following results were obtained after completing the processing of the product research managed to get biscuits enriched with wheat and bean flour using control parameters of processes recommended by the NTP; 4 treatments were developed (T1 = cookie with 50% wheat flour and 50% flour), (T2 = cookie with 70% wheat flour and 30% of bean flour), (T3 = cookie with 80% wheat flour

and 20% of bean flour) and (T4 = cookie with 90% wheat flour and 10% bean flour), that subject to the sensory evaluation was obtained by "T3" sign with greater acceptability, for the panelists 30 evaluating the attributes of taste, odor, Color, and texture. Research managed to characterize Physicochemically biscuit enriched with wheat and bean flour with greater acceptability (T3 = cookie with 80% wheat flour and 20% of bean flour); obtained the following results: 4.58% moisture, ash 1.27%, protein 10.02%, FAT 12.65%, 0.21% fiber, carbohydrates 71.27%, acidity (exp. in sulfuric acid) 0.013 and pH 6.62. The thesis was able to characterize microbial biscuit enriched with wheat and bean flour with greater acceptability (T3 = cookie with 80% wheat flour and 20% of bean flour); obtained the following results: numbering of viable aerobic (cfu/ml)  $1.7 \times 10^1$ , less than 10 coliforms (cfu/ml) numbering and numbering of e. coli (cfu/ml) less than 10.

**KEYWORDS:** Enriched, organoleptic, coliforms, physicochemical, microbiological.

## MATERIALES Y MÉTODO

### **Procesos de elaboración de la masa para la elaboración de galletas.**

Primeramente se recepciono la materia prima luego, se procedió a pesar las harinas en base a los porcentajes determinados, y de acuerdo a fórmula cada uno de los ingredientes. Esta operación consistió en formar una emulsión con la mantequilla y azúcar durante 15 min., luego se agregó la yema y esencia simultáneamente homogenizando hasta que se forme la crema. Se procedió a mezclar la harina de trigo con la harina de haba manualmente, y se agregó la crema hasta obtener una masa homogénea Consistió en amasar la mezcla hasta un punto elástico con la ayuda de una amasadora industrial

### **Proceso de elaboración de la galleta.**

Se cortó la masa en porciones de 20 g aprox., cada una se da forma redonda, las mismas que se colocaron en las bandejas de horneo. Una vez que la masa se encuentra en las bandejas se mantiene en reposo por 5 minutos para que actúe el Polvo de hornear. Este proceso consiste en colocar las bandejas con las porciones moldeadas de masa al horno previamente calentado a la temperatura de 160 ° C y hornear por el lapso de 20 minutos aproximadamente Después del horneado las galletas se sacan del horno y se procede a enfriarlas a temperatura de 15°C por el tiempo de 15 minutos.

## RESULTADO Y DISCUSIONES

El trabajo de investigación consiguió obtener galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba utilizando parámetros de control de procesos recomendados por las NTP; se desarrollaron 4 tratamientos (T1 = Galleta con 50 % harina de trigo y 50% harina de Haba), (T2 = Galleta con 70 % harina de trigo y 30% harina de Haba), (T3 = Galleta con 80% harina de trigo y 20% harina de Haba) y (T4= Galleta con 90% harina de trigo y 10% harina de Haba), que sometidos a la Evaluación Organoléptica se obtuvo al "T3" la muestra con mayor aceptabilidad, para los 30 panelistas que evaluaron los atributos de Sabor, Olor, Color y Textura.

La galleta mejor muestra evaluada fue El tratamiento 3 tuvo mayor aceptabilidad promedio, para los panelistas que evaluaron los atributos de sabor olor, color y textura. El tratamiento 3, alcanzo el mayor grado de aceptabilidad, para en el atributo olor, con una puntuación de promedio de 6.1., para en el atributo Sabor, con una puntuación de promedio de 6.6., para en el atributo Color, con una puntuación de promedio de 6.2. , para en el atributo Textura, con una puntuación de promedio de 6.3.

## CONCLUSIÓN

El trabajo de investigación consiguió obtener galletas enriquecidas con harina Trigo y Haba utilizando parámetros de control de procesos recomendados por las NTP; se desarrollaron 4 tratamientos (T1 = Galleta con 50 % harina de trigo y 50% harina de Haba), (T2 = Galleta con 70 % harina de trigo y 30% harina de Haba), (T3 = Galleta con 80% harina de trigo y 20% harina de Haba) y (T4= Galleta con 90% harina de trigo y 10% harina de Haba), que sometidos a la Evaluación Organoléptica se obtuvo al "T3" la muestra con mayor aceptabilidad, para los 30 panelistas que evaluaron los atributos de Sabor, Olor, Color y Textura.

La investigación logró Caracterizar Físicoquímicamente la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica,



obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 4.58%, Ceniza 1.27%, Proteína 10.02%, Grasa 12.65%, Fibra 0.21%, Carbohidratos 71.27%, Acidez (exp. en ácido Sulfúrico) 0.013 y pH 6.62.

La tesis logró Caracterizar Microbiológica la galleta enriquecidas con harina Trigo y Haba con mayor aceptabilidad (T3 = Galleta con 80 % harina de trigo y 20% harina de Haba); obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viabiles (UFC/ml)  $1.7 \times 10$ , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Esta citada en la página 52

# ANEXOS



# CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981  
Http://www.uncp.edu.pe

## INFORME DE ENSAYO Nº 0702 - LCC - UNCP - 2014

SOLICITANTE : ROSA LUZ MONTES TORNERO  
DIRECCIÓN : ACOBAMBA - HUANCVELICA.

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO UNA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE, CONSISTENTE EN:

PRODUCTO : GALLETA ENRIQUECIDA CON HARINA DE HABA  
ENVASE : BOLSA DE POLIETILENO x 500 g.  
TAMAÑO DE MUESTRA : 1 UNIDAD  
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA : 17/03/14  
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 24/03/14  
SOLICITUD DE SERVICIO : Nº 0702 - 2014

DATOS INDICADOS POR EL SOLICITANTE:  
NOMBRE DE LA TESIS : "DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS NUTRICIONALES Y ORGANOLEPTICAS DE GALLETAS ENRIQUECIDAS CON HARINA DE HABA (Vicia faba)"

### RESULTADOS

#### 1. ANALISIS FISICOQUIMICO:

ANALISIS	RESULTADO
Humedad (%)	4.58
Ceniza (%)	1.27
Proteina (%)	10.02
Grasa (%)	12.65
Fibra (%)	0.21
Carbohidratos	71.27
Acidez % (Expresado en acido sulfurico)	0.013
Ph	6.62

#### 2. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANALISIS	RESULTADO
Numeracion de Aerobios mesófilos viables (UFC/mL)	1.7 x 10
Numeracion de Coliformes (UFC/mL)	Menor de 10
Numeracion de E. coli (UFC/mL)	Menor de 10

MÉTODO DE ENSAYO:

1. HUMEDAD	: AOAC, 1990
2. GRASA	: AOAC, 1990
3. PROTEINA	: AOAC, 1990
4. CENIZA	: AOAC, 1990
5. ACIDEZ	: REF NTP Nº 205.039- 1975
8. Ph	: POTENCIOMETRO
9. AEROBIO MESOFILOS	: AOAC, 1990
10. COLIFORMES	: AOAC, 1990
11. E.coli	: AOAC, 1990



# CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981

[Http://www.uncp.edu.pe](http://www.uncp.edu.pe)

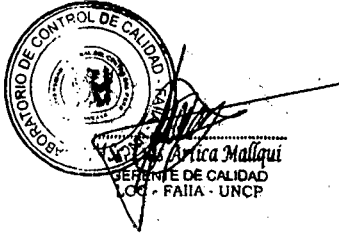
## INFORME DE ENSAYO N° 0702 - LCC - UNCP - 2014

LOS RESULTADOS SE RESTRINGEN A LA MUESTRA EVALUADA DESCONOCIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE LA TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN, ASI COMO SU REPRESENTATIVIDAD PARA EL LOTE DETERMINADO  
LOS ANALISIS REALIZADOS FUERON SOLICITADOS EN FORMA ESPECIFICA POR EL INTERESADO.

**ADVERTENCIA:**

EL PRESENTE INFORME DE ENSAYO TIENE VIGENCIA 90 DIAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN, APLICABLE SOLO A LA MUESTRA. LA CORRECCIÓN O ENMIENDA DEL DOCUMENTO ANULA AUTOMÁTICAMENTE SU VALIDEZ Y CONSTITUYE UN DELITO CONTRA LA FE PUBLICA Y EL INFRACTOR ES SUJETO DE SANCIONES CIVILES Y PENALES POR DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYO. LA MUESTRA PARA DIRIMENCIA DE ESTOS PRODUCTOS SE ALMACENARAN POR 90 DIAS.

HUANCAYO, CIUDAD UNIVERSITARIA, 24 DE MARZO DEL 2014.



**ANEXO N° 01**

**FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD PARA GALLETAS DE TRIGO Y HABA**

**Instrucciones:** Ud. Recibirá 3 muestras para evaluar, en el orden indicado de izquierda a derecha las características que se indican. Por favor marque con (X) la alternativa (escala) para cada característica de cada muestra.

Nombre.....

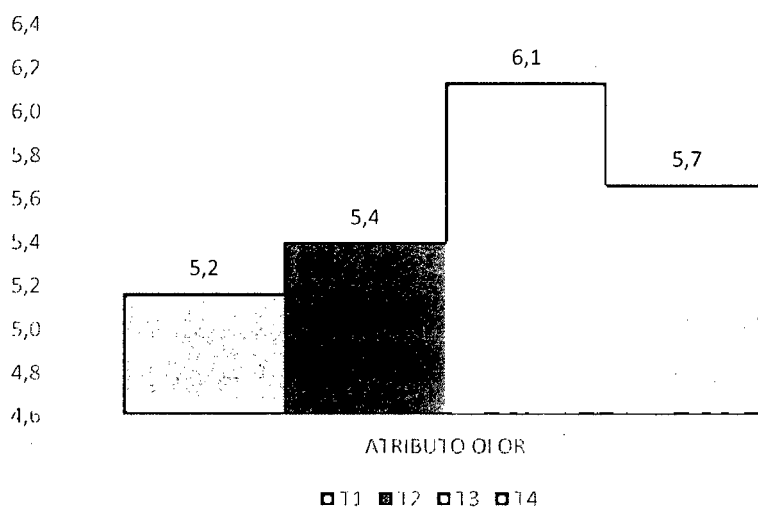
Fecha:.....

	PUNTAJE	ALTERNATIVAS	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
<b>SABOR</b>	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			
<b>COLOR</b>	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			
<b>OLOR</b>	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			

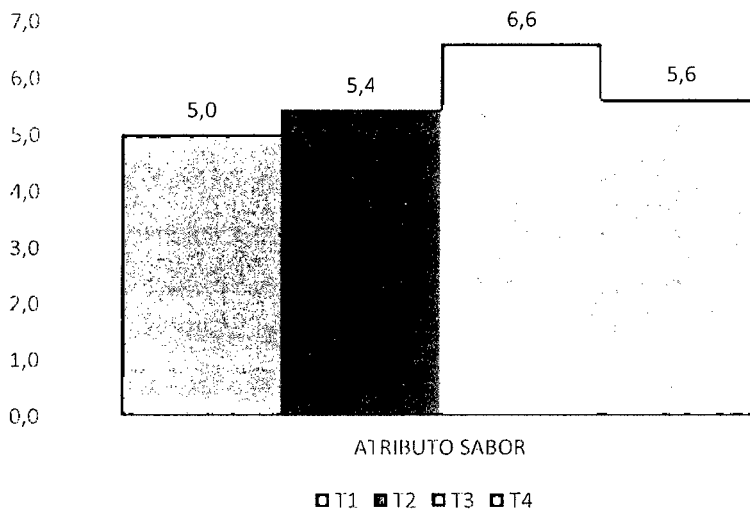
**Observaciones:**

.....

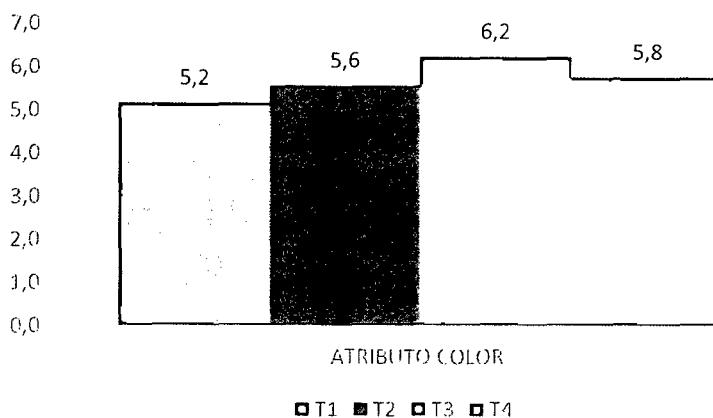
**ANEXO N° 02 Promedios de aceptabilidad para el Atributo Olor**



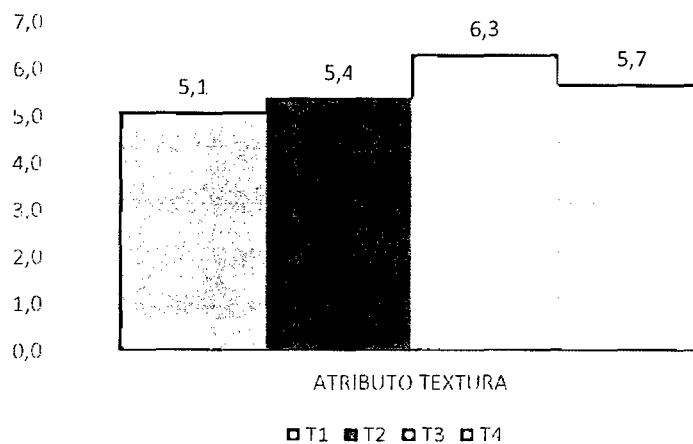
**ANEXO N° 03 Promedios de aceptabilidad para el Atributo Sabor**



**ANEXO N° 04 Promedios de aceptabilidad para el Atributo Color**



**ANEXO N° 05 Promedios de aceptabilidad para el Atributo Textura**



**ANEXO N° 06 Análisis de varianza (ANVA) para Atributo Olor**

Suma de Cuadrado de					
Fuente	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	25.26666666	5.32222222	6.59	0.0543
Error	56	72.20000000	1.003334457		
Total corregido	59	97.46666666			
R-cuadrado Coef Var Raiz MSE N Media					
	0.2114305	27.15331	0.085625	2.233333	
Cuadrado de					
Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	3	25.26666666	5.32222222	6.59	0.0543

**ANEXO N° 07 Prueba de Duncan para el Atributo Olor**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	1.003334457		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.6864	.7034	.7372
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
C	5.5333	30	1
D	4.4667	30	2
B	4.2000	30	3
A	4.0667	30	4

**ANEXO N° 08 Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Sabor**

Suma de Cuadrado de					
Fuente	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	18.549000000	7.211111111	7.002	0.0422
Error	56	61.200000000	1.096444444		
Total corregido	59	79.720000000			
R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N	Media	
0.324444	32.422331	0.00655	3	3.233333	
Cuadrado de					
Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	3	18.549000000	7.211111111	7.002	0.0422

**ANEXO N° 09 Prueba de Duncan para el Atributo Sabor**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	1.096444444		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.5964	.6134	.6472
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
C	5.2000	30	1
D	4.5333	30	2
B	3.9333	30	3
A	3.7333	30	4



**ANEXO N° 10 Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Color**

		Suma de	Cuadrado de			
Fuente	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F	
Modelo	3	20.233333333	6.344444444	6.015	0.0741	
Error	56	57.200000000	1.000044444			
Total corregido	59	77.233333333				
	R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N Media		
	0.445731	22.5555666	0.00732	5.233333		
		Cuadrado de				
Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F	
Tratamientos	3	20.233333333	6.344444444	6.015	0.0741	

**ANEXO N° 11 Prueba de Duncan para el Atributo color**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	1.000044444		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.4663	.5002	.5892
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
C	4.4550	30	1
D	4.1770	30	2
B	3.9880	30	3
A	3.5770	30	4

**ANEXO N° 12 Análisis de varianza (ANVA) para el Atributo Textura**

		Suma de	Cuadrado de			
Fuente	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F	
Modelo	3	19.599999999	8.111123333	4.065	0.0765	
Error	56	60.200000000	2.000666666			
Total corregido	59	79.799999999				
	R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N Media		
	0.389991	32.333222	0.003222	4.55553		
		Cuadrado de				
Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F	
Tratamientos	3	19.599999999	8.111123333	4.065	0.0765	

**ANEXO N° 13 Prueba de Duncan para el Atributo Textura**

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	56		
Error de cuadrado medio	2.000666666		
Número de medias	2	3	4
Rango crítico	.3995	.4612	.5001
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
C	6.3250	30	1
D	5.2170	30	2
B	4.6580	30	3
A	3.8670	30	4

**ANEXO N° 14 CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS**

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	4.58
Ceniza (%)	1.27
Proteína (%)	10.02
Grasa (%)	12.65
Fibra (%)	0.21
Carbohidratos	71.27
Acidez (Exp. En ácido Sulfúrico)	0.013
Ph	6.62

**ANEXO N°15 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS.**

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesófilos viables (UFC/ml)	1.7x10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

**ANEXO N° 16**  
**IMÁGENES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

**IMAGEN N° 1: adquisición de la materia prima**



**IMAGEN N° 02 pesado de los insumos**



IMAGEN N° 03. Mezclado



IMAGEN N° 04. Amasado



IMAGEN N° 05. Moldeado de la galleta



IMAGEN N°06. Reposo de la galleta

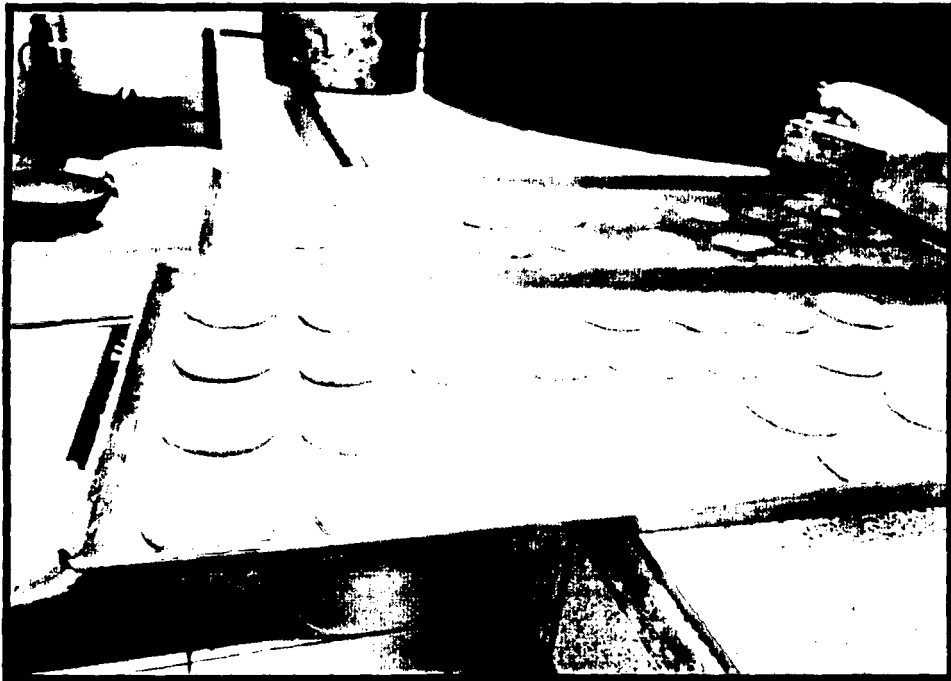


IMAGEN N° 07. Horneado

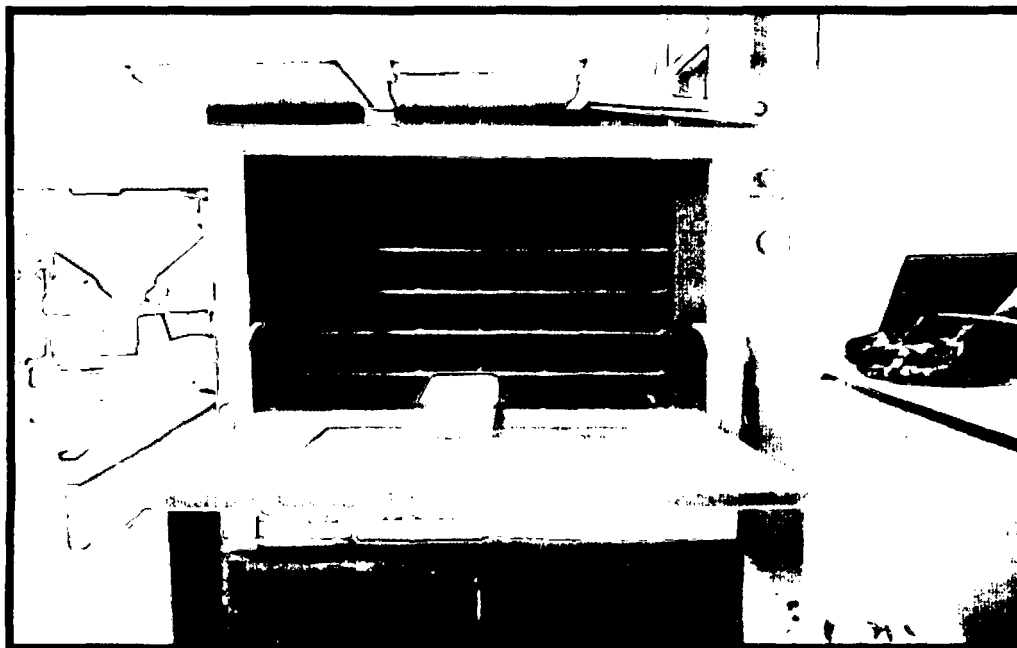


IMAGEN N° 08 Enfriado



IMAGEN N° 09. Evaluación sensorial de la galleta

