



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS**  
**NATURALES Y DEL AMBIENTE**  
**ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

**OBTENCIÓN DE PASTA TIPO TALLARÍN A PARTIR DE HARINA DE TRIGO (*Triticum vulgare L.*) CON SUSTITUCIÓN DE HARINA DE CAMOTE (*Ipomoea batata*) Y HARINA DE SOYA (*Glycine max*) EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.**

Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingenieras Agroindustriales, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

**AUTORAS:**

**SILVIA NOEMÍ GÜINGLA TACO**

**TATIANA ESTEFANÍA VILLACÍS TORRES**

**DIRECTORA:**

**Dra. HERMINIA SANAGUANO Msc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2013**

OBTENCIÓN DE PASTA TIPO TALLARÍN A PARTIR DE HARINA DE TRIGO (*Triticum vulgare L.*) CON SUSTITUCIÓN DE HARINA DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*) Y HARINA DE SOYA (*Glycine max*) EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

**REVISADO POR:**

.....

DRA. HERMINIA SANAGUANO MSc.

**DIRECTORA DE TESIS**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE TESIS:**

.....

ING FABIÁN BAYAS

**BIOMETRISTA**

.....

ING. EDWIN SOLORZANO.

**ÁREA TÉCNICA**

.....

ING. VICENTE DOMÍNGUEZ

**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

**FECHA DE DEFENSA**.....

## **DECLARACIÓN**

Nosotras, **Silvia Noemí Güingla Taco y Tatiana Estefanía Villacis Torres** autoras, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por las autoras.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de la publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

.....

Egda. Silvia Noemí Güingla Taco

C.I. 0201948932

.....

Egda. Tatiana Estefanía Villacis Torres

C.I.1804118550

## **DEDICATORIA**

Al Señor Jesús, mi Señor y Dios, por enseñarme el camino correcto de la vida, guiándome y fortaleciéndome cada día con su Santo Espíritu.

A mis Padres José y Neida, ya que son la base fundamental de mi Tesis, los que me ayudaron incondicionalmente.

A mis hijos Anthony, Sahira, por creer y confiar siempre en mí, apoyándome en todas las decisiones que he tomado en la vida.

A mi Esposo Willian, mi ayuda idónea, por su amor, paciencia, comprensión y motivación.

A mis maestros, en especial a los Miembros del Tribunal de mi Tesis, por sus consejos y por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y experiencia.

**Silvia Güingla**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. a mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional a pesar de la distancia que nos separa. A mis queridos hijos Fernando y Gabriel que fueron el impulso para seguir adelante a pesar de las adversidades quienes ha sido mi motivación mi inspiración y mi felicidad, a mi querido esposo Fernando por su comprensión y apoyo durante el desarrollo de este trabajo por ser esa ayuda idónea en estos momentos.

**Tatiana Villacis**

## **AGRADECIMIENTO**

Primero que nada agradecemos a Dios que siempre está presente con nosotras.

A nuestros padres por los valores que nos han inculcado, por habernos guiado por las sendas correctas de la vida.

Agradecemos a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial por acogernos en sus aulas, de igual modo a cada uno de los catedráticos por compartir sus conocimientos.

A la Dra. Herminia Sanaguano Directora, quien nos brindó apoyo desde el inicio hasta la culminación de este trabajo.

Agradecemos a los miembros del tribunal de calificación de Tesis al Ing. Fabián Bayas, Biometrista de Tesis; al Ing. Edwin Solórzano Área Técnica, y al Ing. Vicente Domínguez en el Área de Redacción Técnica, por su colaboración durante todo el proceso investigativo.

**Silvia y Tatiana**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAP.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	3
2.1	Trigo	3
2.1.1.	Clasificación Sistemática	3
2.1.2.	Origen	4
2.1.3.	Descripción Botánica	4
2.1.4.	Importancia	4
2.1.5.	Propiedades del trigo	4
2.1.6.	Producción Mundial	5
2.1.7.	Producción Nacional	5
2.1.8.	Producción Local	5
2.1.9.	Usos	6
2.1.10.	Valor nutricional	6
2.1.11.	Harina de Trigo	7
2.2.	El camote	8
2.2.1.	Clasificación Sistémica	8
2.2.2.	Origen	9
2.2.3.	Importancia	10
2.2.4.	Propiedades del Camote	11
2.2.5.	Producción Mundial	12
2.2.6.	Producción Nacional	12
2.2.7.	Usos	13
2.2.9.	Valor nutricional	14
2.2.10.	Calidad Nutricional	15

2.2.11.	Harina de camote	16
2.3.	Soya	16
2.3.1.	Clasificación sistémica	17
2.3.2.	Origen	17
2.3.3.	Importancia	17
2.3.4.	Propiedades	18
2.3.5.	Producción Mundial	19
2.3.6.	Producción Nacional	19
2.3.7.	Usos	20
2.3.8.	Valor Nutricional	21
2.3.9.	Harina de soya	22
2.4.	Secado	22
2.4.1.	Deshidratación de las pastas alimenticias	23
2.5.	Pasta	23
2.5.1.	Definición	23
2.5.2.	Pastas Alimenticias	23
2.5.3.	Origen	24
2.5.4.	Clasificación.	25
2.5.5.	Valor nutricional de la pasta	27
2.5.6.	Producción y consumo de pasta en el mundo.	28
2.6.	Ingredientes	28
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>30</b>
3.1.	Materiales	30
3.1.1.	Localización del experimento	30
3.1.2.	Situación geográfica y climática de la localidad	30
3.1.3.	Zona de vida	31
3.1.4.	Material experimental	31
3.1.5.	Materiales de campo	32



3.1.6.	Materiales de laboratorio	32
3.1.7.	Reactivos	33
3.1.8.	Materiales de oficina	33
3.1.9	Recursos institucionales	33
3.2.	Métodos	34
2.1.	Factores en estudio	34
3.2.3.	Características del experimento	34
3.2.3.	Descripción del experimento	35
3.2.4.	Descripción del diseño experimental	35
3.2.5.	Características del experimento	36
3.2.6.	Análisis Estadístico y funcional	36
3.3.	Método de evaluación de datos	36
3.3.1.	Análisis de la materia prima	37
3.3.2.	Producto Terminado	37
3.3.2.1.	Análisis Organolépticos	37
3.3.2.2	Análisis bromatológicos al mejor tratamiento	38
3.3.2.3.	Análisis Microbiológicos	38
3.4.	Manejo del Experimento	39
3.4.1.	Descripción del proceso de la obtención de harina de camote	39
3.4.2.	Descripción del proceso de la obtención de la pasta tipo tallarín	40
3.4.3.	Diagrama de flujo para la elaboración de harina de camote	43
3.4.4.	Diagrama de flujo para la elaboración de pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y de soya.	44
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	45
4.1	Análisis de la materia prima	45
4.2	Análisis del producto terminado	47
4.2.1.	Color	47
4.2.2.	Olor	51
4.2.3.	Sabor	55

4.2.4.	Aceptabilidad	59
4.3.	Análisis bromatológico	63
4.4.	Análisis Costo Beneficio	65
<b>V.</b>	<b>VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS</b>	68
5.1.	Hipótesis a verificar	68
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	70
6.1.	Conclusiones	70
6.2.	Recomendaciones	72
<b>VII.</b>	<b>RESUMEN Y SUMMARY</b>	73
7.1.	Resumen	73
7.2.	Summary	75
<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	76

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.	Clasificación sistemática del trigo	3
Cuadro N° 2.	Valor Nutricional del Grano del Trigo	7
Cuadro N° 3.	Clasificación Sistémica del Camote	9
Cuadro N° 4.	Superficie cosechada, rendimiento y producción mundial de camote	12
Cuadro N° 5.	Composición media de 100 g de materia fresca de camote	14
Cuadro N° 6.	Composición química de 100 g de raíz cruda de camote	15
Cuadro N° 7.	Clasificación Sistémica de la Soya	17

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Ubicación del experimento	30
Tabla N° 2.	Parámetros climáticos	31
Tabla N° 3.	Factores en estudio	34
Tabla N° 4.	Combinación de los tratamientos A x B	35
Tabla N° 5.	Tipo de diseño para el experimento	36
Tabla N° 6.	Análisis Bromatológico de la materia prima	46
Tabla N° 7.	Análisis Microbiológico en la materia prima	46
Tabla N° 8.	Análisis de la varianza ADEVA del atributo color para pastas tipo tallarín.	47
Tabla N° 9.	Prueba de comparación de medias según TUKEY para el factor A (tipos de harina) en el color del tallarín.	48
Tabla N° 10.	Prueba de comparación de medias según TUKEY para el factor B (tiempos de secado) en el color del tallarín.	48
Tabla N° 11.	Prueba de comparación de medias según TUKEY, para la interacción AxB en el color del tallarín	49
Tabla N° 12.	Análisis de la varianza ADEVA del atributo del olor de la pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y soya.	51
Tabla N° 13.	Prueba de comparación de medias según TUKEY medias para el factor A Tipos de harinas en el ítem olor del tallarín.	52
Tabla N° 14.	Prueba de comparación de medias según TUKEY medias para el factor B Tiempos de secado en el ítem olor del tallarín.	52
Tabla N° 15.	Prueba de comparación de medias para la interacción AxB en el color del tallarín	53
Tabla N° 16.	Análisis de la varianza ADEVA para el atributo sabor de la pasta tipo tallarín	55
Tabla N° 17.	Prueba de comparación de medias para el factor A Tipos	56

	de harinas en el sabor del tallarín	
Tabla N° 18.	Prueba de comparación de medias para el factor B Tiempos de secado para el sabor del tallarín	56
Tabla N° 19.	Prueba de comparación de medias para la interacción AxB en el sabor del tallarín	57
Tabla N° 20.	Análisis de Varianza ADEVA del atributo aceptabilidad	59
Tabla N° 21.	Prueba de comparación de medias para el factor A Tipos de harinas en la aceptabilidad del tallarín	60
Tabla N° 22.	Prueba de comparación de medias para el factor B Tiempos de secado para la aceptabilidad del tallarín	60
Tabla N° 23.	Prueba de comparación de medias para la interacción AxB en la aceptabilidad del tallarín	61
Tabla N° 24.	Composición del mejor tratamiento de las pastas elaborado de trigo con diferentes porcentajes de Camote y Soya.	63
Tabla N° 25.	Composición Bromatológica del mejor tratamiento	64
Tabla N° 26.	Análisis microbiológico de la pasta	65
Tabla N° 27.	Análisis económico de la relación costo beneficio del mejor tratamiento	66
Tabla N° 28.	Verificación de la hipótesis	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.	Interacciones para el color de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya.	50
Gráfico N° 2.	Interacción AxB para el atributo del color	50
Gráfico N° 3.	Interacciones para el olor de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya	54
Gráfico N° 4.	Interacción AxB para el atributo del olor	54
Gráfico N° 5.	Interacciones para el sabor de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya	58
Gráfico N° 6.	Interacción AxB para el atributo del sabor.	58
Gráfico N° 7.	Interacciones para el sabor de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya	61
Gráfico N° 8.	Interacción AxB para el atributo de aceptabilidad	62

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1	Ubicación del experimento
ANEXO N° 2	Hoja de cataciones
ANEXO N° 3	Base de datos
ANEXO N° 4	Glosario
ANEXO N° 5	Análisis de laboratorio realizados en la materia prima
ANEXO N° 6	Fotografías del proceso experimental
ANEXO N° 7	Normas INEN

## I. INTRODUCCION

El cultivo del trigo (*Triticum vulgare L.*), es conocido el más importante a nivel mundial, constituyéndose en uno de los componentes básicos de la alimentación humana. El trigo ocupa aproximadamente el 32% de la superficie destinada a cereales en el mundo, casi 18% de la superficie total arable. (PATÍN J. 2007)

Países como Perú desde el año 2008 emprenden campañas para reemplazar parcialmente la harina de trigo por cereales tubérculos que se produzcan en abundancia. Se ha iniciado la producción y consumo de un pan tipo Francés que contiene el 30% de papa sancochada y 70% de trigo. Se reporta que tiene la misma apariencia y sabor del pan común. (PROMPERÚ. 2007)

Por otro lado, en el Ecuador existen 5000 hectáreas de trigo sembradas en la sierra las que pertenecen a pequeños agricultores y se destinan al autoconsumo, siempre ha sido deficitaria el bajo rendimiento de la producción de trigo que se debe principalmente a la deficiencia tecnológica aplicada en el proceso de producción (DIARIO HOY. 2007)

El camote es un tubérculo que concentra altos niveles de azúcares, caroteno y provitamina A, con índices de ganancias alta a bajos costos de producción, debido a que su cosecha es rústica ya que generalmente los cultivos se desarrollan de forma natural. Tiene múltiples aplicaciones, en la cosecha se utiliza toda la planta sea como alimento, forraje, medio de propagación o como materia prima súper barata para la industria. (INIAP. 2010)

La soja es altamente nutritiva. Es un perfecto sustituto de la carne en cuanto a propiedades nutritivas y es una alternativa económica debido a su bajo costo.

La soja es una leguminosa que contiene un importante porcentaje de proteínas de alta calidad (oscila entre un 30 y un 40 % es proteína). Por lo tanto tiene casi el doble de proteínas que la carne, una vez y media más que las demás legumbres,



tres veces más que los cereales y el huevo y diez veces más que la leche. En su composición hay cerca de un 20% de grasas.

En los procesos de panificación y elaboración de pastas alimenticias el 96% de la materia prima principal utilizada proviene de las importaciones. Por lo que es necesario, buscar alimentos nativos que puedan ser utilizados como sustitutos en la elaboración de pan, pastas y demás. En el país se están realizando investigaciones para sustituir la harina de trigo por harinas no tradicionales con el objetivo de obtener una reducción en el costo de producción sin embargo, se desconoce sus consecuencias en las características sensoriales. (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. 2008)

Se utiliza tres tipos de harinas con el fin de aprovechar su contenido nutricional. Sabiéndose que estos productos son ricos en proteínas y vitaminas los cuales le han dado importancia para la utilización de estas harinas en la experimentación de nuestro trabajo de tesis.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Obtener pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo (*Triticum vulgare*.) con sustitución de harina de camote (*Ipomoea batatas*) y harina de soya (*Glycine max*) en la planta de procesamiento de la Universidad Estatal de Bolívar.
- Determinar los mejores porcentajes de harina de camote y de harina de soya, para la obtención de una pasta tipo tallarín.
- Establecer el mejor tiempo y temperatura de secado en la elaboración de pastas tipo tallarín con sustitución parcial de harina de soya y de camote
- Analizar en el mejor tratamiento las características físicas, químicas y microbiológicas
- Determinar el costo beneficio en relación al mejor tratamiento.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. TRIGO

Es la planta más ampliamente cultivada del mundo, es la cosecha más importante de los Estados Unidos y Canadá y crece en extensas zonas en casi todos los países de América Latina, Europa y Asia. La producción mundial del trigo en la campaña 2009-2010 totalizo 678 millones de toneladas, siendo los principales productores unión Europea con el 20.41%, China con el 16.88%, La India con el 11.89%, Rusia con el 9.1%, Estados Unidos con el 8.89%, Canadá con el 3.9%. (AGROPANORAMA. 2010)

El trigo (*Triticum vulgare L.*) en la zona central del país forma parte de los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores, principalmente en rotación después del maíz asociados con el frejol. Se cultivan en las zonas agroecológicas de altitud baja y media 2200 a 2950 msnm. (RAMÍREZ A. 2009)

#### 2.1.1. Clasificación Sistemática

En el siguiente cuadro se puede apreciar la taxonomía del trigo

**Cuadro N° 1.** Clasificación sistemática del trigo

Reino	Vegetal
Clase	Angiosperma
Subclase	Monocotiledoneas
Orden	Glumiflorales
Familia	Gramínea
Género	Triticum
Especie	Vulgare L.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo>

### **2.1.2. Origen**

Las primeras formas del trigo recolectadas por el hombre hace más de doce mil años eran de tipo *Triticummonococcum* y *Triticumdicoccum*, caracterizadas fundamentalmente por tener espigas frágiles que se disgregan al madurar.

<http://www.infoagro.com/herbacios/cereales/trigo3.htm>.

### **2.1.3. Descripción Botánica**

La planta de trigo se ha convertido en el cereal de mayor importancia de todos los cultivos a nivel mundial. Para mejorar sus técnicas de explotación e incrementar el rendimiento es necesario conocer cada una de las partes que la conforman. El trigo es una especie anula adaptada a distintas climas y suelos, y altamente productivos; constituyen una notable fuente de proteínas e hidratos de carbono en la dieta humana. Es el cultivo alimenticio que ocupa más superficie en el mundo (SUNTAXI J. 2008)

### **2.1.4. Importancia**

El trigo es uno de los tres granos más ampliamente producidos globalmente junto al maíz y el arroz y es el más ampliamente consumido por el hombre en la civilización occidental desde la antigüedad hasta la actualidad. El grano de trigo es utilizado para ser harina integral sémola, cerveza y una gran variedad de productos alimenticios con propiedades únicas (OLMO M. 2009)

### **2.1.5. Propiedades del trigo**

Es un alimento rico en hidratos de carbono que ayuda obtener mucha energía y su riqueza en fibra le hace ideal para tratar el estreñimiento. El trigo tiene propiedades antioxidantes ya que es ideal una buena fuente de selenio y vitamina E, ideal para personas nerviosas o en periodos de estudio por su aporte en

vitamina E. Su contenido en lignanos (fitoestrogenos reduce la posibilidad de conseguir un cáncer de pecho). (OLMO M. 2009)

#### **2.1.6. Producción Mundial**

La producción mundial de trigo duro oscila entre los 30 millones de toneladas en un área aproximada de 16 millones de hectáreas. El trigo harinero ocupa aproximadamente el 32% de la superficie destinada a cereales en el mundo, casi el 18% de la superficie total arable (FAO. 2006).

#### **2.1.7. Producción Nacional**

Los últimos datos se registraron 14 000 hectáreas del producto en el País y con una marcada tendencia a la baja, según datos del Servicio de Información y Censo Agropecuario (SICA). Este nivel de producción es insuficiente para cubrir con la demanda interna que se acerca a las 500 mil toneladas anuales, es decir que la producción solo alcanza para cubrir entre el 2% y el 3% de los requerimientos de los molidos. (MOREIRA G. 2009).

En el país, no se cultiva trigo duro, sin embargo de las 600.000 TM importadas en el año 2009, casi el 40% corresponde a trigo duro para la industria de fideos (pastas), elaboración de galletas, sémola, etc. (MONAR C. 2009)

#### **2.1.8. Producción Local**

La mayoría de variedades de trigo harinero que se cultivan en la Provincia Bolívar, son susceptibles al complejo de enfermedades foliares como las royas (*Pucciniaspp*), los carbones (*Tileriaspp*), mancha foliar por (*Helminthosporiumsp*, *Fusariumsp*, etc.) y no satisfacen los indicadores de calidad para el segmento de elaboración de pastas, sémola, etc. En el Ecuador, no se disponen de variedades de trigo duro; la Universidad Estatal de Bolívar a través del proyecto de Investigación y Producción de Semillas de la Escuela de Ingeniería Agronómica,

inició en el año 2008 un proceso de investigación de 49 accesiones de trigo duro procedentes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México de los cuales se seleccionaron 37 accesiones mismas que fueron evaluadas en el año 2009, en dos localidades de la provincia Bolívar: Laguacoto II y Panchigua Bajo.

Para el año 2010, se seleccionaron 29 accesiones, las que se evaluaron en dos localidades: Laguacoto II y San Miguel, para a mediano plazo, liberar las primeras variedades de trigo duro en el Ecuador, que sirvan como fuente de materia prima para la industria de fideos, galletas, pastas, etc. Ante el cambio climático a nivel mundial y por ende en nuestra provincia con periodos prolongados de sequía, altas temperaturas, los trigos duros son una alternativa tecnológica valida por su tolerancia a la sequía y ciclo precoz. (MONAR C. 2010).

#### **2.1.9. Usos**

Casi todo el trigo se destina a la fabricación de harina para la panificación y pastelería y otros subproductos. En general las harinas proceden de grano duro se destina las panificadoras y a la fabricación de pastas alimenticias, las procedentes de trigo blandos a la elaboración de masas pasteleras El trigo se usa también para fabricar cereales de desayuno y en menor medida en la elaboración de cerveza, whisky, y alcohol industrial. Los trigos de menor calidad y subproductos de la molienda de la elaboración de cerveza y destilados se aprovechan como forraje para el ganado. (VENEGAS Y. 2006)

#### **2.1.10. Valor nutricional**

El trigo es un alimento bastante completo ya que en su composición encontramos gran variedad de nutrientes los cuales los citamos en el cuadro a continuación.

## Cuadro N° 2. Valor Nutricional del Grano del Trigo

NUTRIENTES	%	AMINOÁCIDOS	%
Carbohidratos	70,0	Arginina	2,08
Proteínas	16,0	Lisina	1,80
		Leucina	1,67
Humedad	10,0	Valina	1,41
		Fenilalanina	1,11
Lípidos	2,0	Isoleucina	0,97
		Histidina	0,64
Minerales	2,0	Metionina	0,46

Fuente: [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com) (2007)

### 2.1.11. Harina de Trigo

Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del endospermo del grano de trigo (*Triticum vulgare*) hasta un grado de extracción determinado, considerando al restante como un subproducto (residuos de endospermo, germen y salvado). Es el producto más importante derivado de la molturación de los cereales, especialmente del trigo maduro. La harina de trigo posee constituyentes aptos para la formación de masas (proteína – gluten), pues la harina y agua mezclados en determinadas proporciones, producen una masa consistente.

Esta es una masa tenaz, con ligazón entre sí, que en nuestra mano ofrece una determinada resistencia, a la que puede darse la forma deseada, y que resiste la presión de los gases producidos por la fermentación (leudado químico) para obtener el levantamiento de la masa y un adecuado desarrollo de volumen. El gluten se forma por hidratación e hinchamiento de proteínas de la harina: gliadina y glutenina. El hinchamiento del gluten posibilita la formación de la masa: unión,

elasticidad y capacidad para ser trabajada, retención de gases y mantenimiento de la forma de las piezas.

La cantidad de proteína es muy diferente en diversos tipos de harina. Especial influencia sobre el contenido de proteínas y con ello sobre la cantidad de gluten tiene el tipo de trigo, época de cosecha y grado de extracción.

A las harinas que contienen menos proteína – gluten se las llama pobres en gluten, en cambio, ricas en gluten son aquellas cuyo contenido de gluten húmedo es superior al 30 %. Harinas ricas en gluten se prefieren para masas de levadura, especialmente las utilizadas en la elaboración de masas para hojaldre. Para masas secas, en cambio, es inconveniente un gluten tenaz y formador de masa.

La harina de centeno contiene también proteínas formadoras del gluten, gliadina y glutenina, pero en cantidades menores y con otras propiedades. De las masas de centeno no se puede lavar gluten. La harina de centeno obtiene recién su capacidad para panificar por la acidificación de la masa (elaboración de pan).

(AYKROD W. y DOUGHT J. 2003)

## **2.2.EL CAMOTE**

El camote es una planta que probablemente se originó en el noroeste de Suramérica. Los nombres más comunes para esta planta en Latinoamérica son: camote, boniato douce, apichu y kumara. (HUAMAN Z. 2008)

### **2.2.1. Clasificación Sistemática**

Esta especie fue descrita por Linneo en 1753 como convólulos batatas. sin embargo, en 1791 Lamarck, clasifico esta especie dentro del género Ipomea en se cita a continuación.

### Cuadro N° 3. Clasificación Sistemática del Camote

Clase	Dicotiledónea
Orden	Tubifloras
Familia	Convolvulaceae
Género	Ipomoea
Especie	Batata

[http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CAMOTE.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CAMOTE.HTM)

#### 2.2.2. Origen

Los científicos creen que el camote fue domesticado hace más de 5 000 años. Existe aún mucha controversia acerca de si fue domesticado en América Central o del Sur, aunque evidencias recientes sugieren que podría haber sido en la primera. Este cultivo fue introducido en China a fines del siglo XVI. Debido a su naturaleza robusta, amplia adaptabilidad ya que el material de siembra puede multiplicarse rápidamente a partir de unas cuantas raíces.

La palabra camote (*Ipomoea batatas*), es de origen náhuatl, dialecto de los antiguos habitantes de Centroamérica y México. En algunas regiones de África, el camote es llamado cilera abana, que significa "protector de los niños", aludiendo al papel que cumple en las densamente pobladas planicies semiáridas de África oriental, donde miles de aldeas dependen de su cultivo para combatir el hambre.

Conocido también como batata o boniato, el camote tiene una larga historia como salvavidas. Es idóneo para las plantaciones de pequeña escala, especialmente en las áreas marginales. Es usado en la alimentación animal y en la industria, para producir hojuelas, almidón, licor, harina y una variedad de productos procesados. El camote tiene lo que los botánicos llaman un centro secundario de diversidad genética (áreas geográficas donde el cultivo evolucionó separadamente de sus ancestros americanos). En Papúa Nueva Guinea y en otras partes de Asia, se



encuentran muchos tipos de camote genéticamente distintos de los hallados en las áreas de origen.

La gran variedad de camote conocido con su nombre científico como *Ipomoea batata*, puede ser de dos tipos húmedo y seco, entre los húmedos están: las de pulpa anaranjada o salmonada, y la de pulpa amarilla. Entre los de tipo seco están los de pulpa blanca o cremosa, pulpa amarilla o colorada y pulpa morada. Y entre otras están la criolla amarilla, brasilera blanca, criolla blanca o manteca, brasilera colorada o forrajera, tucumana lisa, tucumana morada, centenal, jewel y Georgia jet, estos tipos de camotes se diferencian en su color, hoja tallo, flores y su composición química. (Roquel M. 2008)

### **2.2.3. Importancia**

El camote es una raíz con un contenido de almidón 30 a 35 % y algunas variedades contienen carotenos que pueden ser usados como pigmentos naturales. En la actualidad se cultiva en 82 países en desarrollo. El camote representa un cultivo de gran importancia económica en sus países de origen, el área de cultivo se extendió a todos los países de bajas latitudes alcanzando el norte hasta unas regiones Europeas (España, Italia y Francia) donde llegó hace más de tres siglos y Estados Unidos. El camote constituye un producto considerable en la formación de rédito agrícola y un valioso recurso en la alimentación humana y ganadera, así como una importante materia prima industrial de muchos países indoasiáticos, iberoamericano y africanos. (FERSINI A. 1975)

El camote, famoso por su alto valor nutritivo, previene el cáncer de estómago, las enfermedades del hígado y retarda el envejecimiento, de acuerdo al Centro Internacional de la Papa (CIP)

La investigación señala que la especie de camote (batata) de pulpa anaranjada es rica en vitaminas A y C, así como potasio y hierro, “claves para disminuir el

riesgo a desarrollar un cáncer al estómago y enfermedades hepáticas”, se señala en el informe del CIP.

El camote de pulpa morada retarda el envejecimiento por tener propiedades antioxidantes y un alto valor vitamínico y proteico, superior al de la papa (patata). Los nutricionistas consideran al camote como un importante suplemento proteico para niñas, niños y personas con problemas de desnutrición. (Roquel M. 2008)

#### **2.2.4. Propiedades del Camote**

El camote produce dos tipos útiles de alimento en la misma planta: las raíces carnosas y el follaje, contiene más proteína de alta calidad que las raíces, lo que le da una ventaja adicional para la alimentación familiar cuando es producido en huertos caseros.

El valor nutricional del camote es favorablemente comparable con muchos otros cultivos de raíces y tubérculos, y con hortalizas comercialmente importantes, lo cual hace del camote un complemento valioso en las dietas a base de cereales. Esto es especialmente importante en el caso de ácido ascórbico. La composición nutricional del camote varía de acuerdo a la variedad y el promedio por un kg. de raíces frescas.

<http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/programa/camote> .

El camote es enormemente apreciado en el mundo, pues es la especie que posee mayor cantidad de vitamina A, motivo que explica también el hecho de que su consumo se haya generalizado en la mayoría de los países en desarrollo. La importancia de los carotenoides en los alimentos va más allá de su rol como pigmentos naturales. En forma creciente se han atribuido a estos compuestos funciones y acciones biológicas, de hecho, por mucho tiempo se ha sabido de la actividad de provitamina A de los carotenoides. Sobre una base mundial, se estima que aproximadamente el 60% de la vitamina A dietaría proviene de las provitaminas A. (RODRÍGUEZ y AMAYA. 1997).

### 2.2.5. Producción Mundial

En el mundo el rendimiento del cultivo es de 14,75 tm/ha, se considera como el séptimo cultivo alimenticio más importante del mundo en términos de producción. China es el primer productor, con más de 121 millones de toneladas (el 92% de la producción mundial) y un rendimiento de 17 tm/ha, en América Latina, se destacan en su producción Brasil, Argentina, Perú, Haití y Cuba. (FAO. 2008)

**Cuadro N° 4.** Superficie cosechada, rendimiento y producción mundial de camote, 2008

<b>REGIÓN</b>	<b>SUPERFICIE</b> (miles ha)	<b>RENDIMIENTO</b> (kg/ha)	<b>PRODUCCIÓN</b> (miles tm.)
ÁFRICA	2 559,2	4 426	11 326,6
NORTE AMÉRICA	180,9	8 316	1504,2
AMÉRICA DEL SUR	110,1	11 606	1 277,5
ASIA	5 692,1	19 749	112 414,4
EUROPA	5,5	11 228	61,3
OCEANÍA	113,5	5 672	644,1
TOTAL	8 661,2	14 689	127 228,1

Fuente: (FAO. 2008)

### 2.2.6. Producción Nacional

En el Ecuador, el camote es sembrado en las regiones con temperaturas cálidas localizadas desde la altitud 42° N hasta los 35°S. En el Ecuador, la demanda de camote aún es baja, debido que el área de cultivo todavía es reducida en comparación con otros productos. El problema principal, “la gente lo consume poco, se ha perdido la costumbre de comerlo, incluso en algunos sectores los niños no lo reconocen, no saben qué es un camote”.

Una organización de agricultores en Rocafuerte (Manabí) trabaja en su cultivo y la elaboración de harina de camote. Pero la funcionalidad de este producto puede ser más amplia, “se lo puede comercializar en fresco, como pulpa, empacado en conservas”. Manabí es la principal zona productora; Rocafuerte y Charapoto son lugares que poseen más áreas de cultivo. Le sigue Loja y Azuay. Existen otras provincias en donde la superficie sembrada es mínima. (COBEÑA G. 2006)

### 2.2.7. Usos

La raíz tuberosa del camote se presta para su procesamiento industrial en la obtención de subproductos que son utilizados en la industria alimentaria, se obtiene básicamente harina y almidones para la elaboración de dulces, así como en pastelería, industria de embutidos, industria alcohólica etc. La harina ha sido probada en la elaboración de pan sustituyendo una parte de harina de trigo con resultados halagadores. [www.cipotato.org/library/pdffdocs/](http://www.cipotato.org/library/pdffdocs/)

El consumo directo es la forma tradicional de utilización de esta raíz tuberosa, que se prepara hervida, asada o frita, sin ningún condimento.

- **En dulces:** Donde los más conocidos son los dulces en almíbar o crema de batata.
- **Deshidratados:** Es utilizado en forma de harina, a su vez es utilizado en pequeños trozos integrando las mezclas de hortalizas para la preparación de sopas y puré para niños.
- **Congelados:** En algunos países se utiliza esta técnica de congelamiento rápido que producen camotes congelados.
- **Conservas al natural:** En este caso el camote partido se enlatan, agregando una solución liviana de azúcar.

- **Brotos de camote:** En las regiones de América se consumen los brotes de batata, donde se despuntan en sus últimos 10 cm. Como verdura dejando así solo las hojas no mayores de 1 cm., la producción se obtiene en toneladas en cada hectárea por año, los brotes comestibles, en cosecha sucesiva, contienen del 23 a 25% de proteínas (en base seca).
- **Uso forrajero:** Las raíces tuberosas, chicas o cortadas en rebanadas, tanto frescas como deshidratadas, son un alimento excelente para cerdos, vacunos y yeguas, como también en la alimentación de aves.  
<http://www.cipotato.org/publicacions/annual/reports>.

### 2.2.9. Valor nutricional

Composición media de 100 g de materia fresca de camote

El camote, humilde tubérculo, famoso por su alto valor nutritivo, se describe en el cuadro siguiente

**Cuadro N° 5.**Composición media de 100 g de materia fresca de camote

COMPONENTE	CANTIDAD
Humedad	70,0 (%)
Carbohidratos totales	26,1 g
Proteína	1,5 g
Lípidos	0,3 g
Calcio	32,0 mg
Fósforo	39,0 mg
Hierro	0,7 mg
Fibras digeribles	3,9 g
Energía	111,0 (kcal)

Fuente: (SILVA L. 2004)

**Cuadro N° 6.** Composición química de 100 g de raíz cruda de camote

<b>COMPONENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Agua	72,80 g	Cobre	0,20 mg
Calorías	102,00	Vitamina A –retinol	300,00 mg
Fibras digeribles	1,10 g	Vitamina B – tiamina	96,00 mg
Potasio	295,00 mg	Vitamina B12 –riboflavina	55,00 mg
Sodio	43,00 mg		
Magnesio	10,00 mg	Vitamina B5 – niacina	0,50 mg
Manganeso	0,35 mg	Vitamina C - ácido ascórbico	30,00 mg
		Vitamina B5 – niacina	0,50 mg

Fuente: (SILVA L. 2004)

#### **2.2.10. Calidad Nutricional**

La composición de este tubérculo es muy similar a la de la patata, si bien existen algunas diferencias. Presenta un sabor dulce debido a su elevado contenido en azúcares que, en general, resulta mayor cuanto más cerca del ecuador se halle la zona de cultivo. Por su riqueza en hidratos de carbono se puede decir que es un alimento de alto valor energético. En cuanto al contenido vitamínico cabe destacar el aporte de pro-vitamina A, muy superior al de la patata, en especial en las variedades cuyo color de la carne es de un amarillo o anaranjado intenso.

Por este motivo son más nutritivas las batatas amarillas que las blancas. Otras vitaminas que se encuentran en mayor proporción en la batata con respecto a la patata son la vitamina E, la C y el ácido fólico. Además este tubérculo es buena fuente de potasio y contiene mayor cantidad de sodio que la patata. (EROSKI. 2010)

### **2.2.11. Harina de camote**

La harina de camote puede remplazar en un 25 a 30% a la de trigo en la elaboración de productos tales como galletas, pan, fideos, etc., debido a que carece de proteínas formadoras de gluten. (EROSKI. 2010)

## **2.3. SOYA**

El nombre botánico de la soya es *Glycine max*, y es un cultivo anual cuya planta alcanza generalmente una altura de 80 cm. La semilla de soya se produce en vainas de 4 a 6 cm. de longitud, y cada vaina contiene de 2 a 3 granos de soya. La soya se desarrolla óptimamente en regiones cálidas y tropicales. El fríjol soya se adapta a una gran variedad de latitudes que van desde 0 a 38 grados de temperatura, y los mayores rendimientos en la cosecha se obtienen a menos de 1000 metros de altura.

La semilla varía en forma desde esférica hasta ligeramente ovalada y entre los colores más comunes se encuentran el amarillo, negro y varias tonalidades de café.

La soya es la planta que posee la proteína más rica y completa, contiene de 30 a 45% de proteínas. Existen tres especies principales: *Glycine ussuriensis* en estado natural, *Glycine max* cultivada y *Glycine gracilis* intermedia. Siendo *Glycine max* la más desarrollada en todo el mundo. (TETRA PAK. 2005)

### **2.3.1. Clasificación sistémica**

Los principales niveles de agrupación que se utilizan en la taxonomía se entregan a continuación.

## Cuadro N°7. Clasificación Sistémica de la Soya

<b>Nombre comun</b>	Soya
<b>Nombre científico</b>	Glycine max
<b>Clase</b>	Angiospermas
<b>Subclase</b>	Dicotiledones
<b>Orden</b>	Leguminosas
<b>Familia</b>	Rosales
<b>Genero</b>	Glycine
<b>Especie</b>	Max

Fuente: (VALLADARES C. 2010)

### 2.3.2. Origen

Es oriundas de china paso a Europa en el siglo 17 y a nuestro continente 100 años después, la soya da origen a numerosos alimentos: la leche de soya el tofu (cuajada de soya), el miso (cuajada fermentada), el natto (cuajada fermentada y cocida al vapor), el tempeh (soya entera fermentada), el shoyu o tamari (salsa de soya) y la proteína vegetal. (VÁZQUEZ A. 2006)

### 2.3.3. Importancia

La importancia de la soya deriva fundamentalmente en la proteína que es de gran valor nutricional esto se debe a que proviene de la familia de las leguminosas, pero no solo es la cantidad de proteínas lo que hace que esta alimento sea nutritivo, sino la calidad de la proteína que contiene ya que la composición de aminoácidos es bastante adecuada debido a que está compuesto por 9 aminoácidos esenciales que son vitales para el crecimiento humano, reparación y restauración de tejidos, de tal manera que por sí sola es un excelente remplazo de la proteína animal.



La soya no solo tiene proteínas de alta calidad, sino que de los hidratos de carbono que contiene aproximadamente la mitad es fibra; esto en comparación con otras leguminosas es muy ventajoso ya que la mayoría de las plantas de esta familia contienen predominantemente hidratos de carbono con poco contenido de fibra, bajo porcentaje de grasa y menor cantidad de proteínas.

La grasa de la soya es insaturada por ser de origen vegetal, no contiene colesterol y contiene ácidos grasos omega-3. La soya es el único grano que aporta proteínas completas. (MONNIER M. 2006)

#### **2.3.4. Propiedades**

La soya posee un buen porcentaje de grasa de alto valor para el organismo, entre ellas un fosfolípido, la lecitina, cuyas funciones a continuación:

- Reduce el colesterol, los triglicéridos y disuelve los coágulos sanguíneos depositados en el interior de las arterias.
- Provoca mayor capacidad de atención en las personas mayores de edad.
- En muchos casos hace descender la presión arterial
- Aumenta la gamma de globulina en la sangre, que ayuda a combatir las infecciones
- Ayuda y cura el acné y soriasis.
- Ablanda y rejuvenece la piel envejecida.
- Actúa como tranquilizantes de los nervios y combate el stress
- Ayuda a revitalizar las células cerebrales en los enfermos mentales.
- Redistribuye el peso en las partes del cuerpo.
- Ayuda a restaurar la potencia sexual.
- Evita y cura los trastornos del Hígado.
- Reduce la necesidad de insulina en los enfermos de diabetes con la ayuda adicional de la vitamina E.
- Previene y evita la formación de cálculos biliares y renales.

(TETRA PAK. 2005)

### **2.3.5. Produccion Mundial**

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos estimó que la producción mundial de soja será de 267,59 millones de toneladas, cerca de 3,3 millones de toneladas superior a lo producido globalmente.

#### **Principales Países Productores y sus Producciones**

- Brasil 81,00 millones de toneladas
- Estados Unidos 80,85 millones de toneladas
- Argentina 55,0 millones de toneladas
- China 12,6 millones de toneladas
- India 11,5 millones de toneladas
- Paraguay 8,1 millones de toneladas
- Canadá 4,3 millones de toneladas
- Otros países 14,23 millones de toneladas

<http://www.agropanorama.com/news/Produccion-Mundial-de-Soja.htm>

### **3.3.6. Produccion Nacional**

La producción de soja se encuentra en las provincias de Los Ríos y de Guayas pues reúnen condiciones favorables para este cultivo, que se realiza en grandes extensiones y en forma mecanizada.

Tanto la superficie sembrada como la producción se concentran en la Provincia de Los Ríos; alrededor del 96% de la superficie sembrada de soja y alrededor del 97% de su producción se encuentran en ese cantón, con un rendimiento promedio de 1,72 Tm/Ha. lo restante de la producción se distribuye en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro, por la Región del Litoral, Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Pichincha por la Sierra, las dos últimas con producciones

marginales; y en la misma baja magnitud Morona Santiago y Napo por la Amazonía.

La producción de soja abastece a las nueve plantas agroindustriales existentes en el país, de las cuales se hallan localizadas, seis en Guayaquil, dos en Manta y una en Quito. <http://www.ecuadorencifras.com>

### **2.3.7. Usos**

Soja como alimentación para superar estados de carencia o déficit alimentario: creer que toda proteína es ideal para el organismo humano.

No es así, la Soja, ya sea molida o cocinada es de una extrema acidez, por eso los pueblos de oriente que la consumen diariamente, casi nunca la comen sin que los granos pasen por procesos de fermentación. Por ejemplo Miso, Shoyu; Nató; Tofu.

El Miso y el Shoyu se fermentan entre uno y tres años y reciben el agregado de sales marinas para compensar esa extrema acidez, que es nociva. Las proteínas de la soja son difíciles de asimilar por el sistema digestivo humano y provocan, entre otros, formación excesiva de gases y dilatación intestinal.

La soja es utilizada por su aporte proteínico también como alimento para animales, en forma de harina de soja, área en la que compite internacionalmente con la harina de pescado.

Aunque con un notable diferencial inferior en su precio, la cotización internacional de la soja es paralela a la de la harina de pescado. Cuando escasea la soja, sube automáticamente el precio de la harina de pescado y viceversa.

El gran valor proteínico de la legumbre (posee los ocho aminoácidos esenciales) lo hace un gran sustituto de la carne en culturas veganas. De la soja se extraen subproductos como la leche de soja o la carne de soja.

Es alimento de consumo habitual en países orientales como China y Japón, tanto fresca (como vainas cocidas) como procesada. De ella se obtienen distintos derivados como el aceite de soja, la salsa de soja, los brotes de soja o miso.

Es usada para muchos productos que pueden reemplazar a otros de origen animal. La soja es utilizada por su aporte proteico también como alimento para animales, en forma de harina de soja, área en la que compite internacionalmente con la harina de pescado.

Aunque con un notable diferencial inferior en su precio, la cotización internacional de la soja es paralela a la de la harina de pescado. Cuando escasea la soja, sube automáticamente el precio de la harina de pescado y viceversa.

El gran valor proteico de la legumbre (posee los ocho aminoácidos esenciales) lo hace un gran sustituto de la carne en culturas veganas. De la soja se producen subproductos como la leche de soja, la carne de soja. Otro uso fundamental que se le da a la soja (por farmacias), es triturarla y crear un comprimido con ello. Sirve para quitar el dolor de cabeza, así como para fortalecer a las defensas naturales. (MARGARITI A. 2002)

### **2.3.8. Valor Nutricional**

Es altamente recomendable por sus principios digeribles que son casi completos, lo que da un balance muy adecuado en la alimentación. Este bendito grano es una valiosa fuente de proteínas, vitaminas, minerales y grasas, necesarios para una buena nutrición y una correcta salud. Las proteínas que son indispensables para el organismo humano la encontramos en la soja en un 38 a 42 % el doble que posee la carne, el pescado, y mucho más aún que la leche, los huevos y otros alimentos. (PARSONS D. 2000)

### **2.3.9. Harina de soya**

La harina de soya es rica en proteínas de buena calidad y otros nutrientes, con textura ideal para preparaciones de una gran variedad de recetas o productos. La harina de soya puede durar 12 meses con un correcto almacenamiento es una excelente fuente de proteínas, hierro, vitaminas de complejo B y calcio, también es una fuente importante de fibra contiene isoflavones, que actúan como antioxidantes, para la prevención del cáncer osteoporosis y enfermedades cardiovasculares.

La harina extraída de las hojuelas del poroto de soya, es una harina de una textura similar a la harina de trigo muy nutritiva que contiene tres veces más proteínas que la carne no contiene gluten y es rica en proteína minerales y vitaminas se usa en galletas, panes, pizzas y otros. (JIMÉNEZ S. 2006)

## **2.4. SECADO**

El secado es un proceso en el cual se elimina la humedad de un producto alimenticio para reforzar su estabilidad, transportabilidad, sabor y textura. Los secadores de plato, túnel y banda son semejantes en que todos utilizan una corriente de aire caliente para proporcionar la energía necesaria para el secado del producto que durante el proceso no se mueve o lo hace a velocidad muy baja, comparada con la velocidad de aire circulante.

El aire se calienta por combustión directa de un combustible, por vapor o por una bobina eléctrica. Se instalan reguladores para controlar la cantidad de aire que entra y sale del secador, regulando así la humedad dentro del secador. En un secador de túnel, los platos son acomodados en carretillas y estas pueden introducirse al túnel de forma casi continua. (SALCEDO C. 2003)

### **2.4.1. Deshidratación de las pastas alimenticias**

La desecación de las pastas alimenticias es la más delicada y la más difícil operación, ya que la pasta es higroscópica y meteoroscópica.

Es evidente, en el efecto, que de ella depende la mejor o peor calidad de la pasta, su resistencia a la rotura, su aceptación en el comercio. Para obtener una buena desecación es necesario recurrir a un proceso de secado, las condiciones pueden al aire libre evitando en lo posible el sol y las corrientes de aire demasiado fuertes, secando pronto la pasta se impide que la misma este demasiado expuesta a recibir las impurezas que el aire pueda depositar y además generar gérmenes de fermentación. (NOGARA S. 2003)

## **2.5 PASTA**

### **2.5.1 Definición**

Se denomina genéricamente pastas alimenticias o fideos a los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado de sémolas o harinas de trigo con agua potable con o sin adición de sustancias colorantes autorizadas a este fin, con o sin adición de otros productos alimenticios de uso permitido para esta clase de productos. (ARQUEROS V. 2009)

### **2.5.2 Pastas Alimenticias**

Según el Código alimentario se designa con el nombre “pastas” a productos obtenidos por desecación de una masa no fermentada hecha con sémolas, semolinas o harinas de trigo duro, semiduro, blando o sus mezclas y agua potable. Reciben el nombre de pastas alimenticias aquellos productos obtenidos amasando harina o sémola de trigo con agua, en frío o en caliente, con o sin la adición de otros ingredientes como huevos, glutina, azafrán para colorearlas y aromatizarlas, o los sustitutivos de éstos permitidos por las disposiciones sanitarias.

Trefilada o estirada con sacabocados, o extendida a mano, adquiere las más variadas formas y recibe los más diversos nombres; se distinguen en pastas a máquina y pastas a mano, según el proceso de fabricación; en pastas comunes de diversas calidades (superfina, fina, y ordinaria) y pastas de huevo, de glutina. (NOGARA. 2003).

### **2.5.3 Origen**

El origen de la pasta es discutible que impide ubicar su origen de una forma exacta. Existen leyendas de que tuvo lugar en el siglo XVIII en el sur de Italia, tal y como reflejan diferentes escritos de la época. Esta unión, de pastas y salsas de tomate, fue un paso que convirtió a la pasta en una comida italiana conocida internacionalmente.

Las pastas son los productos obtenidos por desecación de una masa no fermentada, elaborada por sémolas, semolinas o harinas procedentes de trigo duro, semiduro o blando y mezclado con agua. Son muy conocidos los fideos, como macarrones, espaguetis, así como las pastas de los raviolis, canelones o lasaña. (PINCHAO A. y PINCHAO J. 2005)

Otras definiciones mencionan que los espaguetis son varillas macizas de alrededor de 0,2 cm de diámetro; los fideos tienen alrededor de un tercio de ese grosor; los fettucinis y los linguinis son cintas planas y estrechas; los tagliatellis tienen una anchura de 2-3 cm. La lasaña tiene forma laminada que normalmente se cocina al horno.

Hay también pasta corta en forma de espirales o mariposas; las cintas más largas y los fideos pueden dejarse secar enrollados, formando pequeños nidos. Los ñoquis (literalmente pegotes) son unas bolitas de pasta que se añaden para enriquecer las sopas o se sirven con salsa. También pueden ser de harina de papa o patata. (KILL R. y TURNBULL K. 2004)

Los macarrones tienen forma de tubo corto y hueco, de unos 0,5 cm de diámetro y 3-4 cm de longitud; y si es de 1,5 cm se denominan foratini o maccaroncelli. Pueden ser rectos, en espiral o acodados. Hay macarrones con forma de tubo hueco acabado en punta, como una pluma de escribir, de 2-3 cm de longitud. Los canelones son tubos de 1,5-2 cm de diámetro y 10 cm de longitud, normalmente rellenos de carne y horneados con salsa. (HOSENEY C. 2001)

Hay pasta molida, granulada o picada que se añade a las sopas; otras pastas que se añaden a la sopa pueden tener la forma de estrellitas, anillos, conchas de mar, granos de arroz, letras del alfabeto, animales, entre otros, o ser pequeños pedazos de semilla o fideos. (KILL R. y TURNBULL K. 2004)

#### **2.5.4 Clasificación.**

Las pastas se pueden clasificar de acuerdo a su contenido de humedad fina en el producto:

##### **Por su contenido de humedad**

- Pastas alimenticias o fideos frescos: son las pastas alimenticias que presentan aspectos homogéneos y caracteres organolépticos normales, con una humedad máxima de 28%.
- Pastas alimenticias o fideos secos: son las pastas alimenticias sometidas a un adecuado proceso de desecación. Deben presentar un aspecto homogéneo, caracteres organolépticos normales y tener una humedad máxima del 14 %.

##### **Por su forma**

- Pastas alimenticias largas o fideos largos: tallarines, espagueti, fettuccini, y otros



- Pastas alimenticias cortas o fideos cortos: su nombre se deriva, generalmente de la figura formada y que tiene una longitud menor a 6 cm; lazos, codito, caracoles, conchitas, tornillo macaron, letras, números, animalitos y otros.

### **Por su composición**

- Pastas alimenticias con huevo o fideos con huevo o al huevo: son las pastas a las cuales durante el proceso se le incorpora como mínimo 2 huevos frescos, enteros o su equivalente en huevo congelado, deshidratado, por cada Kilogramo de harina, debiendo tener un contenido de por lo menos 350 mg/kg de colesterol, calculado sobre la sustancia seca en la pasta.
- Pastas alimenticias con vegetales o fideos con vegetales: son las pastas a las cuales durante el proceso se les agrega vegetales frescos, deshidratado o congelados o en conservas, jugos y extractos: zanahorias, remolachas, espinaca, tomates, pimientos o cualquier otro vegetal aprobado por la autoridad sanitaria competente.
- Pastas alimenticias de sémola de trigo durum o fideos de sémola de trigo durum: son las pastas alimenticias elaboradas exclusivamente con sémola de trigo durum
- Pastas alimenticias de sémola o fideos de sémola: son las pastas alimenticias elaboradas exclusivamente con sémola.
- Pastas alimenticias de harina de trigo o fideos de harina de trigo. Son las pastas alimenticias elaboradas exclusivamente con harina de trigo, enriquecidas con vitaminas y minerales.
- Pastas alimenticias de mezclas o fideos de mezclas: son las pastas alimenticias elaboradas con mezclas de harina, con sémola o semolina de

trigo, agua potable, con la adición de otras sustancias de uso permitido. NTE INEN.(1375-2000)

### **2.5.5 Valor nutricional de la pasta**

La pasta es considerada como un alimento saludable siendo relativamente bajo en grasa, alto en carbohidratos y con un buen contenido de proteína.

La composición y, por lo tanto, el valor nutritivo de la pasta dependerán de la calidad de las sémolas o harinas y del grado de extracción. Las pastas compuestas o rellenas presentan una composición y un valor nutricional muy variables de acuerdo con los ingredientes utilizados en su elaboración. Los hidratos de carbono (almidón) son los nutrientes más abundantes.

La proteína más abundante de la pasta es el gluten, que le confiere la elasticidad típica. El contenido medio es del 12-13%, ya que se considerara una fuente adecuada de proteína, aunque esta sea deficiente en lisina. (SISSONS. 2004)

La pasta alimenticia simple, la más consumida, se elabora con sémola de trigo duro, agua y sal, su valor energético es de aproximadamente 350 kcal/100g y el aporte de nutrientes está relacionado con la variedad de trigo, las condiciones de cultivo y el grado de extracción, que en el caso de los productos para elaboración de pasta suele ser bajo. (70%)

Las pastas alimenticias compuestas son también muy consumidas e incorporan en su elaboración otros ingredientes: huevos (pasta de huevo), vegetales (espinacas, tomate, zanahoria), suplementos proteicos (harina de soya, leche desnatada en polvo o gluten de trigo), pastas enriquecidas (hierro, vitaminas del grupo B) o complementos naturales (germen de trigo, levadura de cerveza, etc.). La pasta se caracteriza por el bajo contenido en grasa. No obstante, cuando se hace referencia a este nutriente hay que tener en cuenta, como en el caso de las proteínas, la

formulación o forma de preparación utilizada. El aporte de minerales y vitaminas es escaso y depende del grado de extracción. (GIL. 2010).

### **2.5.6 Producción y consumo de pasta en el mundo.**

La producción mundial de pastas alimenticias, tomando en cuenta 44 países, se ubica en 10'850.000 Ton. se presenta la producción mundial de pasta por país, donde la producción de Europa representa 43,4%, América el 36,5%, Asia 15,2% y África 4,7%. El primer país productor en el mundo es Italia (28,8%) seguido por Estados Unidos (10,7%) y Brasil (9,2%). Venezuela (3,0%) y Argentina (2,7%) se sitúan en el séptimo y noveno lugar, respectivamente.

En América la producción de pastas es cercana a los 4 millones de toneladas. Hay dos grandes productores de pastas que son Estados Unidos y Brasil con 29,6% y 25,4% del total. Le siguen en importancia Venezuela (8,3%), Argentina (7,4%), México (7,2%). La producción de América del Norte representa el 41% del total, mientras que el resto representa el 59% (INTERNATIONAL PASTA ORGANIZATION. 2011).

## **2.6. INGREDIENTES**

Se establece que los ingredientes obligatorios para elaborar pasta son el agua y la harina de trigo duro que contiene más gluten que el trigo común o blando. En caso de usar trigo blando para la elaboración de la pasta, es necesario añadir más huevo a la masa. Entre los ingredientes opcionales están:

- Huevo, aporta consistencia a la pasta y la hace más nutritiva.
- Verduras, se trituran en forma de pasta o puré y se añaden a la masa para colorearla. Enriquecen el producto en vitaminas y minerales. Las más empleadas son las espinacas, la zanahoria, las alcachofas, la achicoria y el tomate.

- Suplementos proteínicos, como la harina de soja, leche desnatada en polvo o gluten de trigo. Las pastas que los contienen se denominan fortificadas.
- Suplementos de vitaminas y minerales. Las pastas que los contienen se llaman enriquecidas y estos suplementos pueden ser preparados especiales (hierro, vitaminas del grupo B) o complementos naturales (levadura de cerveza, germen de trigo). (CONSUMER. 2009)

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. MATERIALES

##### 3.1.1. Localización del experimento

La presente investigación se realizó en la Planta de Frutas y Hortalizas, de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar.

La ubicación del experimento, donde se desarrolló el trabajo de investigación se la describe en la tabla citada a continuación:

**Tabla N° 1. Ubicación del experimento**

Descripción	Ubicación
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Guanujo
Sector	Alpachaca km 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> vía Ambato
Dirección	Av. Ernesto Che Guevara s/n y Gabriel Secaira

**Fuente:** (Estación Meteorológica de Laguacoto II. 2012)

##### 3.1.2 Situación geográfica y climática de la localidad

Los parámetros climáticos, donde se desarrolló el trabajo de investigación se señalan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 2. Parámetros climáticos**

<b>Parámetros climáticos</b>	<b>Localidad</b>
Altitud	2800 msnm
Latitud	01°34'15"
Longitud	79°0'02"
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínima	8°C
Temperatura media anual	13°C
Humedad relativa	75%

**Fuente:** (Estación Meteorológica de Laguacoto II. 2012)

### **3.1.3. Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación de la zona de vida de L. Holdridge 2009, el sitio corresponde a la formación bosque húmedo Montano Bajo (b.h.m.b).

### **3.1.5. Material experimental**

En el presente trabajo de investigación se utilizó como material experimental:

#### **a. Materias Primas**

- Harina de trigo
- Harina de soya
- Harina de camote

#### **b. Insumos**

- Huevos
- Aceite
- Agua

### **3.1.5 Materiales de campo**

- Balanza de reloj
- Balanza analítica
- Secador de bandejas
- Molino
- Cuchillos
- Balanza digital
- Ollas de acero inoxidable
- Cernidor
- Bandejas
- Fundas de papel
- Jarra de medida
- Cocina Industrial
- Gas
- Filtros de seda fina
- Mesa de acero inoxidable
- Cámara de fotos
- Libreta
- Materiales de trabajo

### **3.1.6 Materiales de laboratorio**

- Probeta
- Pipeta
- pH metro
- cajas petri
- Termómetro
- Mufla
- Balanza Digital
- Refrigeradora

### **3.1.7 Reactivos**

- Hidróxido de sodio 0,1N
- Fenolftaleína 0.1 % en Etanol
- Agua oxigenada
- PlateCount Agar (PCA)
- Agar Papa Dextrosa (PDA)
- Azul de metilo

### **3.1.8 Materiales de oficina**

- Computador
- Lápices
- Esferográficos
- Tablas porta papel
- Borrador
- Papel bond
- Borrador
- Flash Memory
- Escritorio
- CD

### **3.1.9 Recursos institucionales**

- Información primaria y secundaria
- Biblioteca, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Alimentos de la Universidad técnica de Ambato
- Biblioteca General, Universidad Estatal de Bolívar
- Ministerio Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca( MAGAP )
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ( INEC)
- Centro de Computo Privado



- Sitios Web (Internet).

### 3.2. MÉTODOS

#### 3.2.1 Factores en estudio

En el presente ensayo se consideró dos factores; factor A, Sustitución de harinas y como factor B, Tiempos de secado, en la elaboración de una pasta tipo tallarín, como se describe a continuación:

**Tabla N° 3. Factores en estudio del experimento**

FACTOR	CÓDIGO	NIVELES	DESCRIPCIÓN
<b>Sustitución parcial de harinas</b>	<b>A</b>	<b>A<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>1</sub></b> =H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%
		<b>A<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>2</sub></b> = H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%
		<b>A<sub>3</sub></b>	<b>A<sub>3</sub></b> = H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%
<b>Tiempos de secado (55°C) Horas</b>	<b>B</b>	<b>B<sub>1</sub></b>	<b>B<sub>1</sub></b> = 3 h
		<b>B<sub>2</sub></b>	<b>B<sub>2</sub></b> = 4 h
		<b>B<sub>3</sub></b>	<b>B<sub>3</sub></b> =5 h

Experimentales: (Güingla S. /Villacis T. 2013)

#### 3.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

- Unidades experimentales =27
- Factores de estudio= 2
- Tratamiento=9
- Repeticiones=3
- Tamaño de la unidad experimental UE = 1Kg

### 3.2.3 DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO

Combinación de los factores detallado en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 4. Combinación de los tratamientos A x B**

Tratamientos	Código	Sustitución Parcial De Harinas	Tiempo Secado
T <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%	3
T <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%	4
T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%	5
T <sub>4</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%	3
T <sub>5</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%	4
T <sub>6</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%	5
T <sub>7</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%	3
T <sub>8</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%	4
T <sub>9</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%	5

Experimentales: (Güingla S. /Villacis T. 2013)

### 3.2 4. Descripción del diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó será un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A x B con tres repeticiones.

Para lo cual se utilizó el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

**Dónde:**

$\mu$  =Efecto global o Media general

A =Efecto del i-ésimo nivel del factor A, i=1.....a

**B** = Efecto del j-ésimo nivel del Factor B,  $j=1 \dots b$

**(AB)<sub>ij</sub>** = Efecto de la Interacción entre los Factores A y B

**R<sub>k</sub>**=Efecto de las réplicas entre los factores A y B

**E<sub>ijk</sub>**= Residuo o Error Experimental

### 3.2.5 Características del experimento

A continuación se detalla las características del experimento:

**Tabla N° 5. Tipo de diseño para el experimento**

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
Factor de estudio (Fe)	2
Tratamiento (t)	9
Repeticiones (r)	3
Unidades Experimentales	$(t \times r) = 9 \times 3 = 27$

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

### 3.2.6 Análisis Estadístico y funcional

Se realizó los siguientes análisis:

- Mediante la prueba de Tukey al 5% se realizó la comparación de los promedios de los tratamientos. (Se aplica esta prueba estadística si al realizar el ADEVA, no existe significancia).
- Análisis económico en la relación Costo/Beneficio al mejor tratamiento.

## 3.3 MÉTODO DE EVALUACIÓN DE DATOS

Las mediciones experimentales que se realizó en la materia prima, mediante métodos químicos, físicos y microbiológicos:

### 3.3.1. Análisis de la materia prima:

En la investigación se evaluó los siguientes parámetros:

- **Humedad.**- Se lo realizó para determinar la cantidad de agua que tiene el producto, para el efecto nos basaremos en la norma. (NTE-INEN 518-1980)
  
- **Determinación de proteína.**- es la cantidad de nitrógeno total expresado convencionalmente como contenido de proteína y determinada mediante procedimientos normalizados se utilizó el método de Kieldahl. Para determinar los valores de proteína que tiene la materia prima (NTE-INEN 520-1980)
  
- **Determinación de la acidez.**- la acidez de la harina de origen vegetal, expresada convencionalmente como ácido sulfúrico y determinada mediante procedimientos normalizados. Determinamos el contenido de acidez de las harinas para la elaboración de la pasta que indica si la harina ha sufrido una fermentación. (NTE-INEN 521-1980)
  
- **Determinación de Cenizas.**-es el residuo obtenido después de incinerar la muestra, dentro de las condiciones descritas, en la harina, indica la presencia de adiciones de sustancias minerales pulverizadas. (NTE-INEN 521-1980)

### 3.3.2. Análisis en el Producto Terminado:

**3.3.2.1 Análisis Organolépticos:** Se le realizó al producto terminado.

Evaluación sensorial, ha incluido las siguientes características organolépticas:

- **Color:** permite evaluar si el color obtenido en la pasta es agradable. La coloración es un atributo de calidad, referente al aspecto visual que presenta

la pasta. En rangos de marrón “intenso” mínimo y de “crema” como máxima. (NMX-F-023-S-1980).

- **Olor:** debe ser característico del producto y exento de olores extraños. (NMX-F-023-S-1980)
- **Sabor:** debe ser característico del producto dependiendo de las materias primas utilizadas y exento de sabores extraños a rancio. (NMX-F-023-S-1980)
- **Aceptabilidad:** se determinó con la intervención de un panel de catadores que calificaron los diferentes tratamientos a través de la fase sensorial (color, olor, sabor) en su conjunto según la matriz establecida.

### **3.3.2.2 Análisis bromatológicos al mejor tratamiento**

- Humedad
- Cenizas
- Proteína
- Acidez titulable

Actores que determinaron la calidad la pasta, se lo realizó luego de haber terminado el producto NTE INEN 518, NTE INEN 519

### **3.3.2.3. Análisis Microbiológicos**

En el mejor tratamiento identificado se realizó los siguientes análisis:

Mohos, levaduras, Coliformes Totales: este análisis se efectuó a una muestra del mejor tratamiento una vez valorado por el panel de catadores, para determinar el contenido permisible de mohos y levaduras en la pasta establecido en la Norma (NTE INEN 1529).

### 3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO

#### 3.4.1. Descripción del proceso de la obtención de harina de camote

A continuación se realizó una descripción de las diferentes etapas que se ejecutarán para elaborar la harina de Camote:

- a) **Recepción:** la recepción de la materia prima, se efectuó con la utilización de camote variedad amarilla previamente seleccionada y clasificada.
- b) **Limpieza:** se eliminó todo tipo de impurezas extrañas como palos, piedras, rastrojos, tierra provenientes de la cosecha, existentes en el Camote con cascara, para que no afecte su calidad en las harinas.
- c) **Pesado:** se pesó en una balanza de reloj metálica de 10 Kg, para obtener el peso en estado fresco y obtener el rendimiento.
- d) **Pelado:** una vez lavado el Camote se procedió a pelar o descascarar con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable, para de esta manera dejar el producto preparado libre de impurezas, listo para el picado.
- e) **Cortado o picado:** El cortado del Camote se lo realizó con un cortador manual, en rodajas muy finas de 0,3 cm aproximadamente para facilitar la deshidratación
- f) **Pesado:** nuevamente se pesó una vez cortado y pelado en una balanza analítica, para determinar el porcentaje de humedad que tiene
- g) **Secado:** Se procedió a colocar en rodajas el Camote en las bandejas del secador el mismo que se colocara en forma ordenada e individual ya que de esta manera se puede eliminar el agua del producto más rápido y de una

manera más eficaz a una temperatura de 36° C por 3-5 horas aproximadamente

- h) **Pesado:** una vez deshidratado el Camote se tomó el peso para obtener el peso seco y verificar la cantidad de humedad eliminada por el producto obtenido y así el peso final y se procede luego al cálculo de porcentaje de humedad.
- i) **Molido:** el camote deshidratado se molió en un molido manual, tratando de obtener las partículas lo más pequeño posible.
- j) **Tamizado:** se procede a tamizar la harina a través de un lienzo con un diámetro de partícula de 1mm aproximadamente. Para mejorar el índice de calidad de la pasta
- k) **Enfundado:** se guardó en fundas de papel para evitar la absorción de humedad y la contaminación del ambiente para mantener sus propiedades nutricionales.
- l) **Almacenado:** Se codificó, y almacenó en lugar libre de humedad y contaminación al ambiente seco.

#### **3.4.2. Descripción del proceso de la obtención de la pasta tipo tallarín**

- a) **Recepción:** Se trabajó con harina de trigo, camote y soya previamente seleccionados.
- b) **Pesado:** Se realizó el pesado en una balanza analítica independientemente para cada formulación, de acuerdo a los porcentajes de sustitución experimentales.

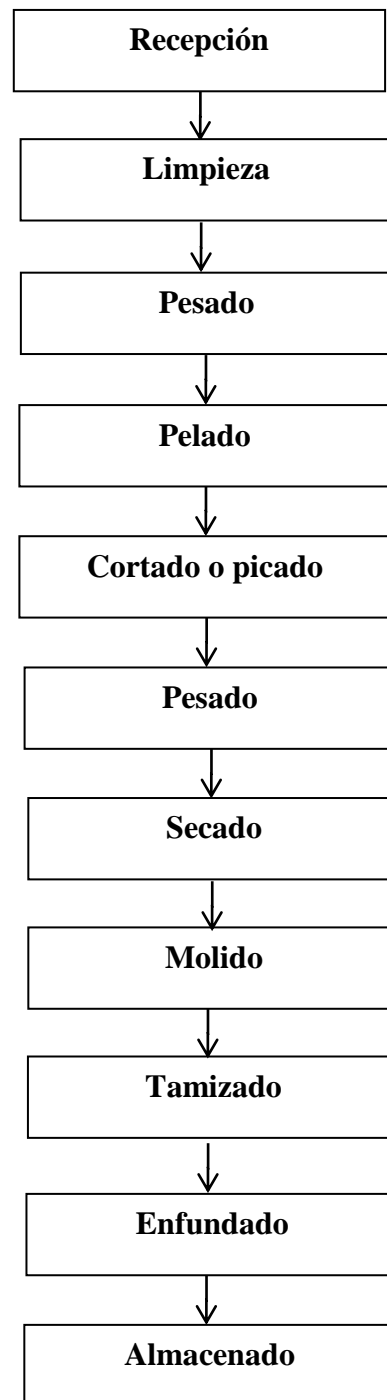
- c) **Mezclado:** Una vez obtenidas las harinas camote, soya y trigo se procedió a mezclar en porcentajes en un recipiente plástico, con la finalidad de estandarizar la mezcla.
- d) **Dosificado:** Se dosificó cada uno de los ingredientes (agua, sal, y huevos) de acuerdo a la formulación para la elaboración de pastas con la ayuda de jarras dosificadoras y balanza analítica.
- e) **Amasado:** se lo llevó a cabo en forma manual ya que asegurara la mezcla de los componentes, para formar una pasta llamada masa, con ello se entremezclan e interaccionan los diferentes tipos de harina, el agua, el huevo el aceite de oliva y la sal, procurando obtener una masa homogénea.
- f) **Reposo:** corresponde a un periodo de descanso después de la formación de la masa y asegura una recuperación de la flexibilidad necesaria para un buen manejo de la masa.
- g) **Laminado:** El principal objetivo de esta operación es producir una estructura uniforme, la masa se lamina haciendo pasar la bola entre dos rodillos lisos que girando en sentido opuesto aplasta la masa en forma de lámina de 8 milímetros de grosor aproximadamente.
- h) **Moldeado:** Consiste en cortar la lámina en fragmentos de 30 cm. aproximadamente y se procede a pasar por cada uno de los rodillos acanalados o moldes para la formación de la pasta, así como para mejorar la estructura de la masa la cual es orientada y tensada en un determinado sentido.
- i) **Secado:** Secar las pastas es un proceso muy importante para el producto el secado le confiere las características finales de estabilidad y preservación. El proceso básico del secado consiste en remover la mayor cantidad de agua posible en el menor tiempo factible y conservar las características de



calidad de la misma, la temperatura aproximada es de 55°C, (LORENZ, 1991)

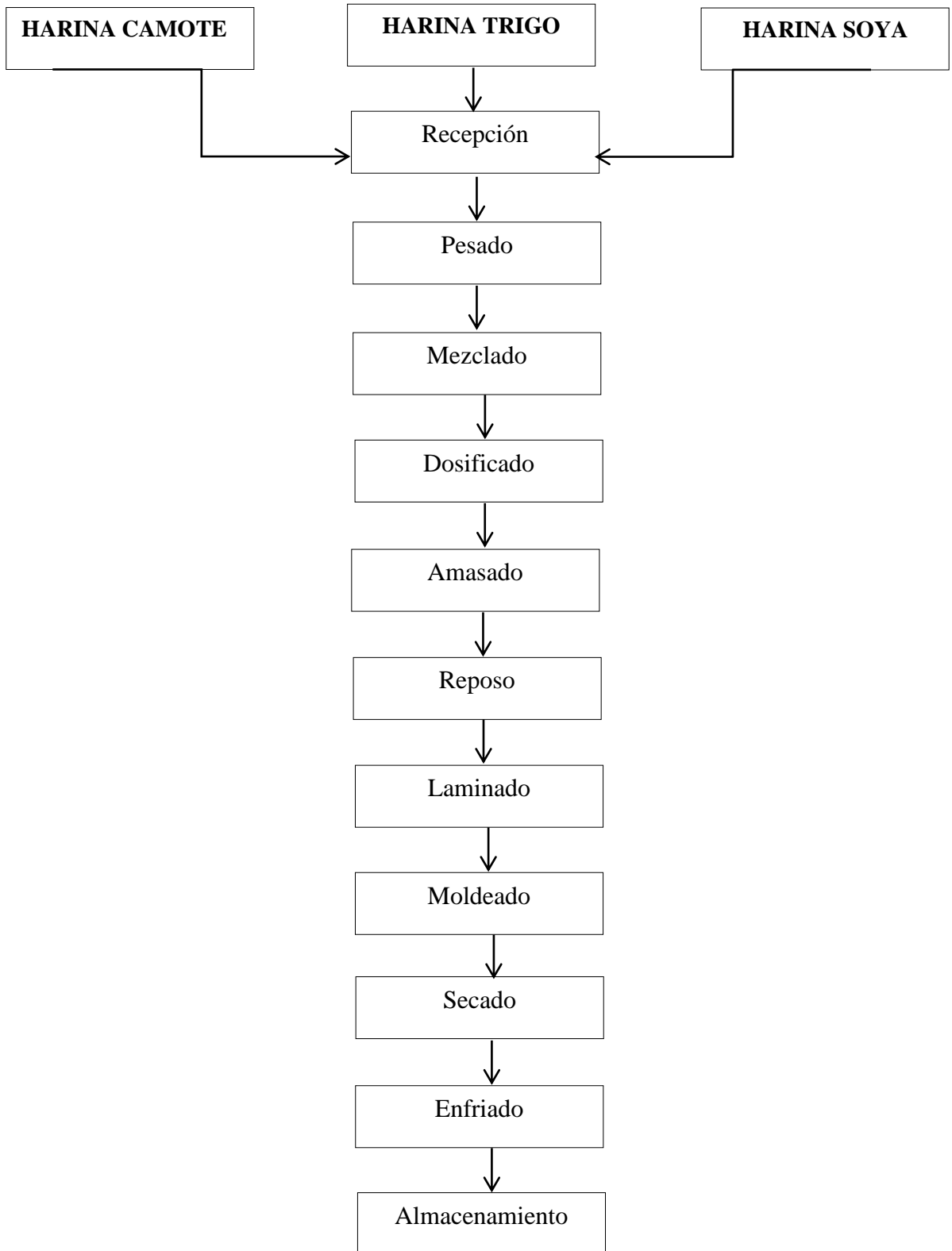
- j) Enfriado:** Se realizó a temperatura ambiente, en un lugar fresco y ventilado, utilizando bandejas.
  
- k) Empaque:** El producto terminado se envasó en fundas de material plástico, sugiriendo el polipropileno 08H85DB con un contenido neto de 250 y 500 g. Se sella la funda para asegurar su conservación e higiene durante su almacenamiento.
  
- l) Almacenamiento:** El producto se almacenó en lugares secos, bien ventilados y sobre lugares que garanticen una buena circulación de aire, con un apilamiento máximo de 1 metro de altura. NTE- INEN (1334.2)

### 3.4.3. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de camote



Experimentales: (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**3.4.4. Diagrama de flujo para la elaboración de pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y de soya.**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **4.1 ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA**

#### **a. Análisis Físico Químico**

##### **Humedad.**

Es un parámetro crítico que condiciona las características nutritivas, sensoriales y de estabilidad de un alimento

Para la medición de la humedad se tomó los datos de los tres tipos de harina obteniendo su resultado en un rango de variabilidad expuestos en la tabla N° 7.

Norma NTE INEN 518

##### **Proteína.**

En los datos tomados de los tres tipos de harinas se determinaron los rangos descritos en la tabla N°6, utilizando el método de Kjeldahl técnica AOAC 2049.

##### **Acidez Titulable.**

De igual manera se ha tomado la acidez de las tres harinas determinando rangos de establecidos en la norma NTE INEN 616. Como podemos apreciar en la tabla N° 7

##### **Cenizas.**

El contenido de cenizas de productos alimenticios se considera como el material inorgánico presente en el alimento y se determina como el residuo que queda después de calcinar la muestra, para la medición de cenizas se tomó una muestra de cada harina dándonos datos expuestos en la tabla N° 7

## b. Análisis microbiológico de la materia prima

### Mohos y Levaduras

Para garantizar la calidad y la seguridad de la materia prima se realizó el análisis de las muestras recibidas antes del proceso, como se muestra en la tabla a continuación:

**Tabla N°6 Análisis microbiológico en la materia prima**

<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>Cenizas (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Acidez T.</b>
H.SOYA	M1	10,58	4,10	11,90	--
H.CAMOTE	M2	8,59	5,10	28,4	--
H. TRIGO	M3	11,40	3,14	12	--
Método Utilizados		AOAC. 2. 003	J.Assoc Official Anal.Chem 50;50	AOAC Official Method 981.10	NTE INEN 521

**Tabla N° 7 Análisis Bromatológico de la materia prima**

<b>MUESTRA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>RESULTADOS MOHOS Y LEVADURAS</b>
Harina de Camote	M1	Ausencia
Harina de Soya	M2	Ausencia
Harina de Trigo	M3	Ausencia
Metódo		Recuento de esporulados NF V08-059.ISO7402

## 4.2 ANALISIS DEL PRODUCTO TERMINADO

Se realizó la evaluación sensorial en pastas tipo tallarín a partir de harina de trigo con sustitución harina de camote y soya evaluando los siguientes atributos: color, olor, sabor y textura

### 4.2.1. COLOR

Este atributo es una percepción visual generada en nuestro cerebro como resultado de la interpretación de la información recibida a través de fotos receptoras de la retina del ojo. (HEREDIA F. 2012)

**Tabla N° 8. Análisis de la varianza ADEVA del atributo color para pastas tipo tallarín.**

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Catadores	0,55	9	0,06	0,55	0.8306 NS
Sustitución de harinas (A)	5,79	2	2,89	26,02	0.0001 **
Tiempos de Secado (B)	5,34	2	2,89	24,02	0,0001 **
Int. Ax B	5,19	4	1,30	11,67	0,0001 **
Error	8,01	72	0,11		
Total	24,88	89			
Media	3,70				
CV %	8,94				

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En la tabla N°8, se evidencia el análisis de varianza para el color de la pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y soya, donde en el factor A (sustitución de harinas), Factor B (tiempos de secado) e interacción Ax B (sustitución de harinas vs Tiempos de secado) existen diferencias estadísticas altamente significativas, mientras que en los catadores no presenta diferencia significativa, por lo que se deduce en definitiva que los tratamientos, son

diferentes ya que los tiempos de secado influyen en el color de la pasta .

**Tabla N° 9. Prueba de comparación de medias según TUKEY para el factor A (tipos de harina) en el color del tallarín.**

Factor A	Media	Rangos Ordenados
3	4,07	A
2	3,67	B
1	3,46	C

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20603

**Error:** 0,1112gl: 72

En la tabla N° 9, se aprecia que los rangos ordenados son diferentes, por ende existe diferencia estadística significativa en los tipos de harinas, para lo cual los catadores califican a la sustitución de harina de trigo 60%, harina de soya 10% y harina de camote 30% como la mejor sustitución por presentar mejor color y su calificación fue de 4.07 equivalente a muy bueno de acuerdo a las NTE INEN 616

**Tabla N° 10. Prueba de comparación de medias según TUKEY para el factor B (tiempos de secado) en el color del tallarín.**

Factor B	Media	Rangos Ordenados
1	3,86	A
2	3,94	A
3	3,39	B

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20603

**Error:** 0,1112gl: 72

En la tabla N°10, nos permite observar los resultados de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia, en la cual se determina que el

mejor nivel correspondiente al factor B (tiempos de secado) es el b<sub>2</sub> (4 horas), la que ayuda obtener un mejor color.

**Tabla N° 11 Prueba de comparación de medias según TUKEY, para la interacción AxB en el color del tallarín**

Tratamiento	Código	Medias	Rango
T8	A3B2	4,73	A
T7	A3B1	3,93	B
T4	A2B3	3,93	B
T5	A2B2	3,77	B
T1	A1B1	3,70	C
T9	A3B3	3,53	C
T3	A1B3	3,33	C
T2	A1B2	3,33	C
T6	A2B3	3,30	C

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Alfa**=0,05

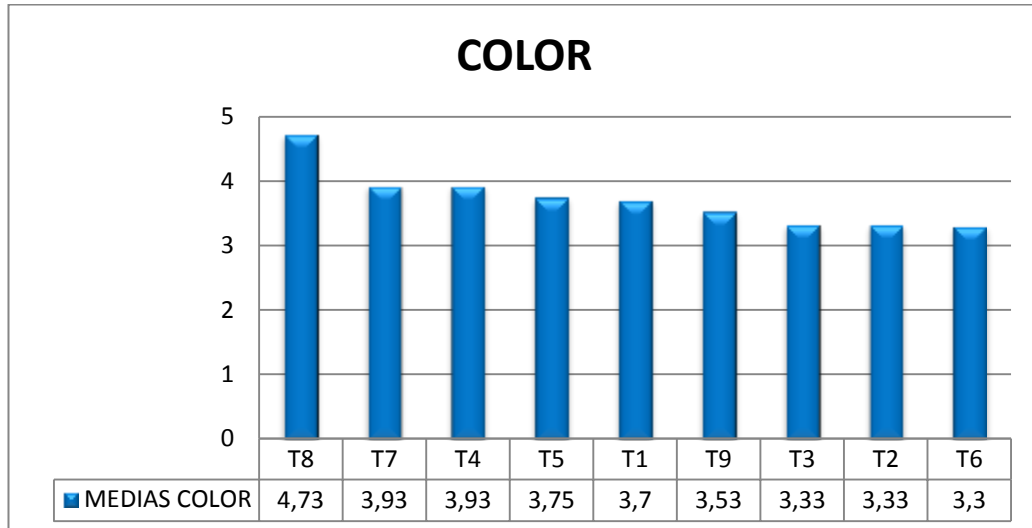
**DMS**=0,47689

**Error:** 0,1112 gl: 72

Como se verifica en la tabla N° 11 los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos de la interacción A\*B. Se observa que existen diferencias significativas, teniendo como mejor tratamiento T8 (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) (60% harina de trigo, 10% de harina de soya y 30% de harina de camote) con un promedio de 4.73, donde se indican que el producto obtenido dio un color crema ligero siendo el T 8 el mejor en comparación con los demás tratamientos.



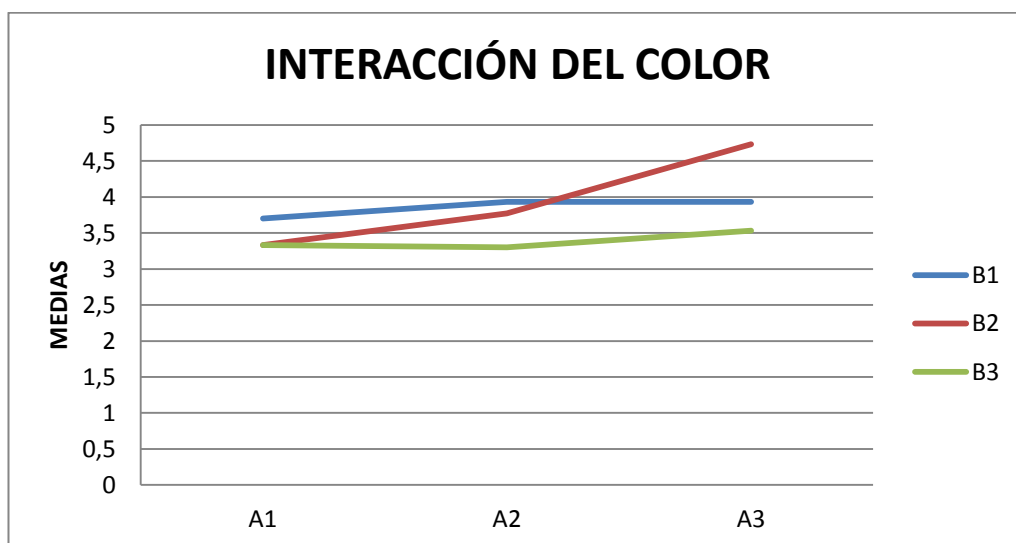
**Grafico N °1. Interacciones para el color de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya.**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el gráfico N° 1 se observa los promedios de calificaciones de la pasta tipo tallarín en donde se observa como mejor tratamiento T8(A3B2) que corresponde a 60% de harina de trigo, 10% de harina de soya y 30% de harina de camote con un valor de 4.73 puntos seguido del Tratamiento T<sub>7</sub> con una calificación de 3.93.

**Gráfico N° 2. Interacción A x B para el del color**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el gráfico N° 2 se aprecia que las líneas de tendencia que corresponden al factor B presentan interacción en los puntos de calificación de los niveles A2 y A1, consolidándose de esta manera que existe diferencia significativa en los tratamientos.

#### 4.2.2. OLOR

El olor es una sensación resultante de la aceptación de un estímulo por el sistema sensorial olfativo. (Heredia F.2012)

**Tabla N° 12 Análisis de la varianza ADEVA del atributo del olor de la pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y soya**

F.V	SC	GL	CM	F	p- valor
CATADORES	0,53	9	0,06	0,47	0,8915NS
Sustitución de harinas (A)	16,17	2	8,09	64,41	0,0001**
Tiempos de Secado (B)	4,27	2	2,13	16,99	0,0001**
Int. Ax B	9,44	4	2,36	18,79	0,0001**
Error	9,0472	13			
Total	39,46				
Media	4,0				
CV %	9,67				

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

El análisis de varianza de la tabla N° 12 correspondiente al olor en la elaboración de pastas tipo tallarín con sustitución de harina de camote y soya, se observó que existe diferencia estadística altamente significativas en el factor A (Tipos de harina); factor B (Tiempos de secado) y en la interacción A x B, mientras que en los catadores no existe significancia, por lo que se deduce en definitiva que los tratamientos son diferentes, y a su vez influyen en el olor característico de las pastas .

**Tabla N° 13. Prueba de comparación de medias según TUKEY medias para el factor A Tipos de harinas en el ítem olor del tallarín**

Factor A	Medias	Rangos Ordenados
3	4.10	A
2	3.80	B
1	3.09	C

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,2189

**Error:** 0,1256gl: 72

En la tabla N° 13, se aprecia que los rangos son diferentes, por ende existe diferencia estadística significativa en los tipos de harinas, para lo cual los catadores califican a la sustitución de harina de trigo 60% con 10% de harina de soya y 30% de harina de camote como la mejor sustitución por presentar mejor olor y su calificación fue de 4.10 equivalente a muy bueno según la norma INEN 616.

**Tabla N° 14. Prueba de comparación de medias según TUKEY medias para el factor B Tiempos de secado en el ítem olor del tallarín**

Factor B	Medias	Rangos Ordenados
1	3,823	A
2	3.813	A
3	3.363	B

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,21895

**Error:** 0,1256gl: 72

En la tabla N° 14, se observa diferencia estadística altamente significativa, donde el tiempo  $b_1$  (3 horas) que es el mejor nivel ayuda para promover un mejor aroma a los tallarines.

**Tabla N° 15 Prueba de comparación de medias para la interacción AxB en el color del tallarín**

Tratamientos	Codigo	Medias	Rangos
T8	A3B2	4,70	A
T7	A3B1	4,30	A
T5	A2B2	3,97	B
T4	A2B1	3,97	C
T6	A2B3	3,47	D
T3	A1B3	3,30	D
T9	A3B3	3,30	D
T1	A1B1	3,20	E
T2	A1B2	2,77	E

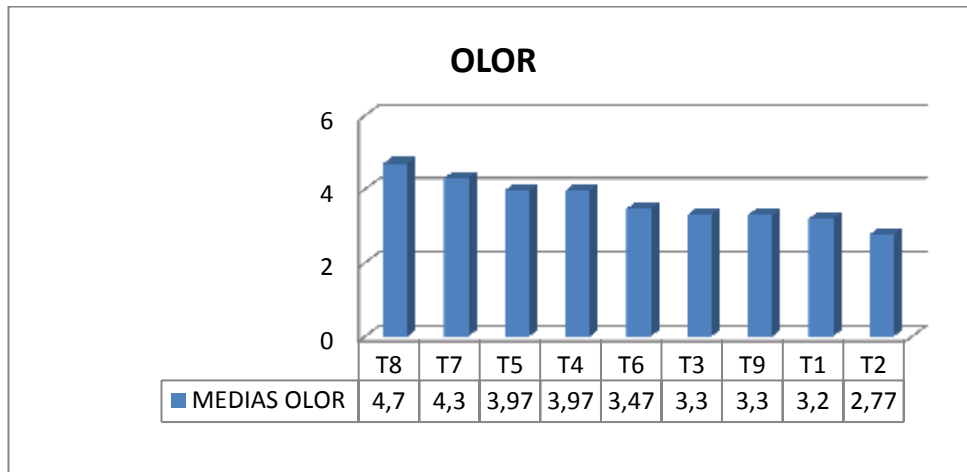
**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:**Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50679

**Error:** 0,1256gl: 72

Analizando la tabla N° 15, se observa que existe diferencia estadística significativa en los parámetros interactuantes, siendo el tratamiento  $A_3B_2$  (harina de trigo 60%, harina de soya 10 %, harina de camote 30%), donde los catadores califican con 4.70, equivalente a muy bueno, demostrándose que estas sustituciones de harina al secarlas a 5h promueven un mejor olor, como se aprecia en el perfil de Tukey.

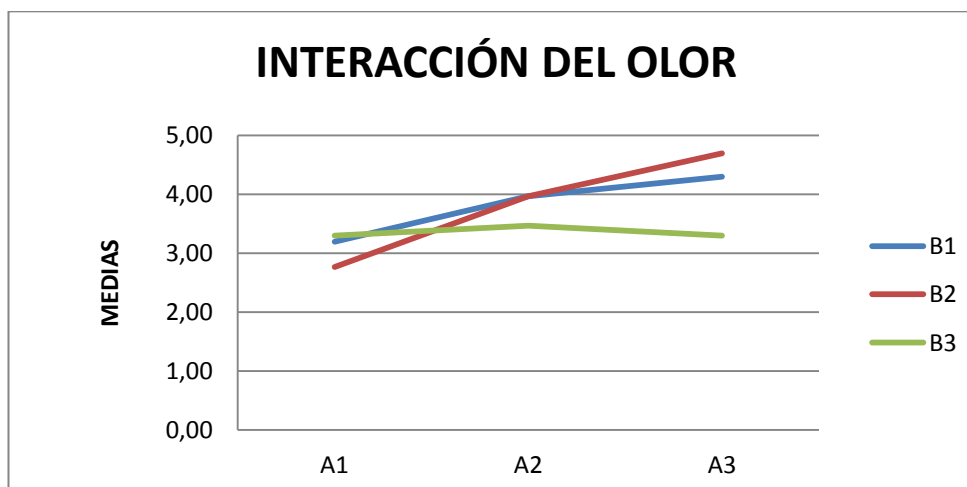
**Gráfico N°3 Interacciones para el olor de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

Como podemos observar en el grafico correspondiente al olor , los resultados son muy buenos ya que todos los tratamientos se encuentran en un un rango que corresponde al normal caracteristico de la pasta, siendo este resultado el ideal en la pasta de harina de camote y soya debido a sus tres combinaciones torna un olor caracteristico y agradable a la pasta. Con lo que respecta al T8 fue el que mejor puntaje obtuvo comprobando de esta manera ser muy aceptable para los catadores

**Gráfico N° 4 de interacción A x B para el del olor**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el gráfico N° 4 se observa la interacción del factor A tipos de harina con el factor B tiempos de secado, existiendo un cruce entre el factor A y B en el nivel A1 y A2, consolidándose de esta manera que existe diferencia significativa en los tratamientos.

### 4.2.3. SABOR

El sabor es la impresión que causa un alimento u otras sustancias y está determinada principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua) así como también por el olfato. Heredia F, 2012

**Tabla N° 16 Análisis de la varianza ADEVA para el atributo sabor de la pasta tipo tallarín**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Catadores	0,94	9	0,10	0,78	0,6361 NS
Sustitución de harinas (A)	22,81	2	11,40	84,96	0,0001**
Tiempos de Secado (B)	3,44	2	1,72	12,81	0,0001**
Int. Ax B	10,63	4	2,66	19,80	0,0001**
Error	9,67	13			
Total	47,49	89			
Media	3,60				
CV%	10,304				

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el análisis de la varianza de la tabla N° 16 correspondiente al atributo del sabor en la elaboración de pastas tipo tallarín con sustitución de harina de soya y camote, observamos que el factor A correspondiente a los tipos de harina, el factor B correspondiente a los tiempos de secado y la interacción de A x B presentan diferencias estadísticas altamente significativas entre sí, mientras que en los catadores no existe significancia en los factores, intervienen en el sabor del producto final esto indica que presenta variación en los resultados.

**Tabla N° 17. Prueba de comparación de medias para el factor A Tipos de harinas en el sabor del tallarín**

Factor A	Medias	Rangos Ordenados
3	4,19	A
2	3,78	B
1	2,09	C

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22638

**Error:** 0,1342gl: 72

Como observamos en la tabla N° 17 que corresponde a la comparación de medias por el método de tukey al 5% de significancia, el cual determina que el mejor nivel corresponde al factor A tipos de harina es el nivel A<sub>3</sub> (5 horas).

**Tabla N° 18 Prueba de comparación de medias para el factor B Tiempos de secado para el sabor del tallarín**

Factor B	Medias	Rangos Ordenados
1	3,88	A
2	3,67	A
3	3,40	B

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,226

**Error:** 0,1342gl: 72

Según los resultados de Tukey al 5% de significancia, el cual determina que el mejor nivel que corresponde al factor B (tiempos de secado) es el nivel b<sub>1</sub> (3 horas).

**Tabla N° 19. Prueba de comparación de medias para la interacción AxB en el sabor del tallarín**

Tratamiento	Codigo	Medias	Rangos
T8	A3B2	4,77	A
T7	A3B1	4,37	B
T4	A2B1	3,97	C
T5	A2B2	3,77	D
T6	A2B3	3,60	E
T9	A3B3	3,43	E
T1	A1B1	3,30	E
T3	A1B3	3,17	E
T2	A1B2	2,47	F

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

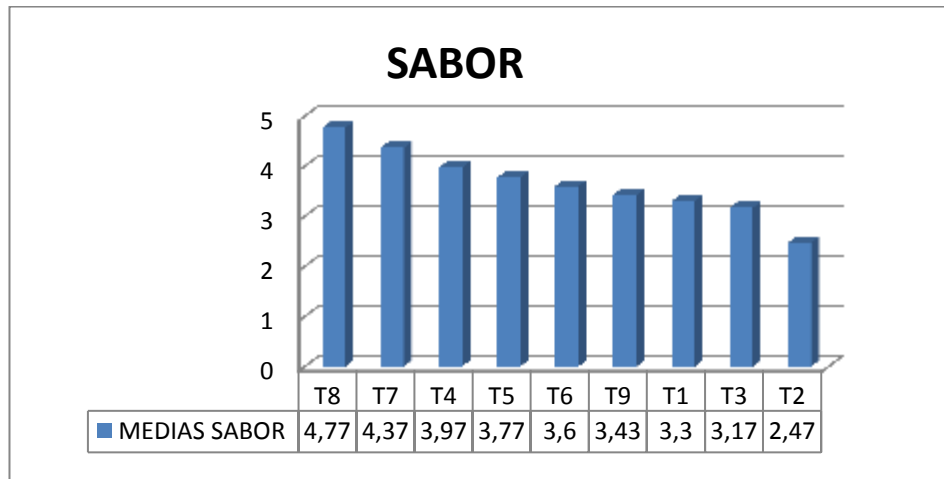
**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=0,52398

**Error:** 0,1342 gl: 72

Analizando la tabla N° 19, se observa que existe diferencia estadística significativa en los parámetros interactuantes, siendo el tratamiento A3B2 (harina de trigo 60%, harina de soya 10 % y harina de camote 30%), donde los catadores califican con 4.77, equivalente a muy agradable demostrándose que estas sustituciones de harina al secarlas a 5h manifiestan un mejor sabor, como se aprecia en el perfil de Tukey.



**Gráfico N°5 Interacciones para el sabor de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya**

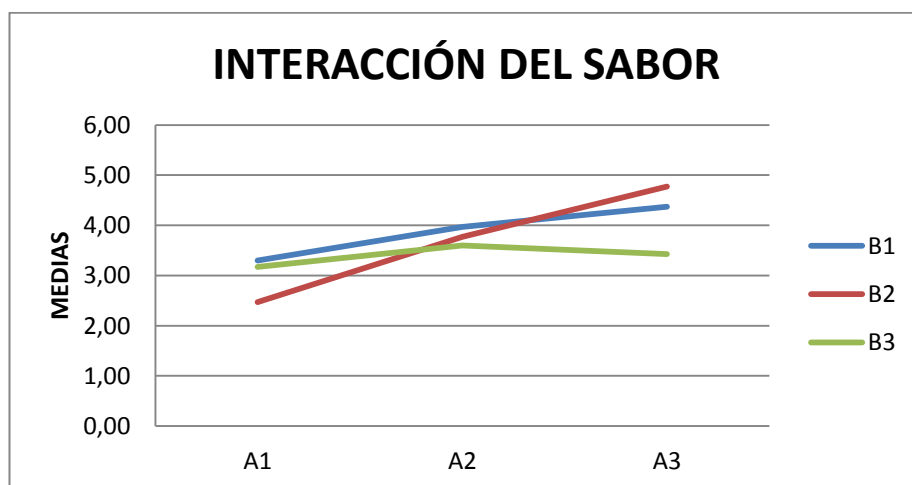


**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

Los valores son muy buenos en lo que respectan al sabor , calificando ala pasta con un sabor muy agradable, libre de sabores extraños, una calificacion de 4-5 que corresponde a (muy agradable) .

Comprobando de esta manera que las pastas obtenidas con sustitucion de harinas no convencionales fueron preparadas con procedimientos adecuados que mantiene unas caracterisiticas organolepticas muy buenas.

**GRAFICO N°6 Interacción AxB para el atributo del Sabor**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el gráfico N° 6 se observa la interacción del factor A tipos de harina con el factor B tiempos de secado, existiendo un cruce entre el factor A y B en el nivel A2 y A3, consolidándose de esta manera que existe diferencia significativa en los tratamientos.

#### 4.2.4. ACEPTABILIDAD

La aceptabilidad de un alimento es un conjunto de características o condiciones que hacen que una cosa sea aceptable, que garantiza la sensación de placer en el paladar, a través del sentido del gusto.

**Tabla N° 20 Análisis de Varianza ADEVA del atributo aceptabilidad**

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Catadores	0,63	9	0,07	0,61	0,7871 NS
Sustitución de harinas (A)	8,64	2	4,32	37,57	0,0001**
Tiempos de Secado (B)	3,27	2	1,64	14,24	0,0001**
Int. Ax B	6,38	4	1,60	13,88	0,0001**
Error	8,28	72			
Total	27,20	89			
Media	4,0				
CV%	8,55				

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En la tabla N° 20, se evidencia el análisis de varianza para la aceptabilidad de la pasta tipo tallarín de camote y soya, donde en el factor A (sustitución de harinas), Factor B (tiempos de secado) e interacción Ax B (sustitución de harinas vs Tiempos de secado) existen diferencias estadísticas altamente significativas, mientras que en los catadores no existe diferencia significativa, debido a que los factores utilizados tiempos de secado y tipos de harina influyeron de una forma altamente significativamente en la aceptabilidad del producto.

**Tabla N° 21 Prueba de comparación de medias para el factor A Tipos de harinas en la aceptabilidad del tallarín**

Harinas	Media	Rangos Ordenados
3	4,28	A
2	4,08	A
1	3,54	B

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:**Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20949

Error: 0,1149 gl: 72

Según los resultados de Tukey al 5% de significancia, el cual determina el mejor nivel que corresponde al factor A porcentajes de harina es el nivel  $a_3$ (H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%)

**Tabla N° 22 Prueba de comparación de medias para el factor B Tiempos de secado para la aceptabilidad del tallarín**

Harinas	Media	Rangos Ordenados
1	4,13	A
2	4,08	A
3	3,70	B

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**Test:** tukey alfa=0,05 dms=0,48490

**Error:** 0,1149 gl: 72

Según los resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia, el cual determina que el mejor nivel que corresponde al factor B tiempos de secado es el nivel  $b_2$  que corresponde a 4 horas.

**Tabla N° 23 Prueba de comparación de medias para la interacción AxB en la aceptabilidad del tallarín**

Tratamiento	Código	Medias	Rangos
T8	A3B2	4,63	A
T7	A3B1	4,60	A
T4	A2B1	4,27	A
T5	A2B2	4,23	A B
T3	A1B3	3,77	B C
T6	A2B3	3,73	C
T9	A3B3	3,60	C
T1	A1B1	3,53	C
T2	A1B2	3,33	C

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

Según los datos obtenidos en la tabla anterior con respecto a la aceptabilidad, observamos que los valores de calificación son altos con respecto la sustitución de (harina de trigo 60%, harina de soya 10% y harina de camote al 30 %) a un tiempo de 4 horas correspondiente al tratamiento 8.

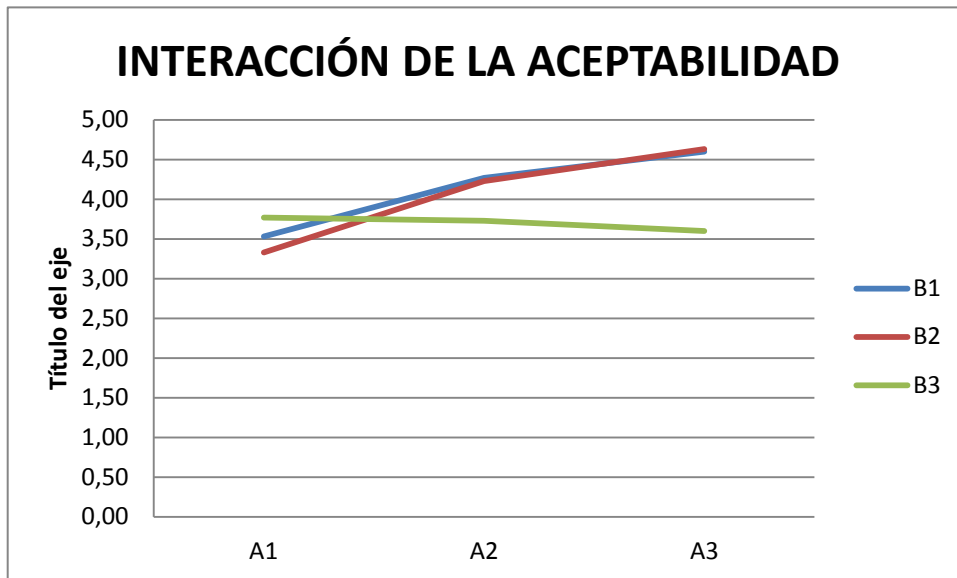
**Gráfico N° 7 Interacciones para el sabor de las pastas tipo tallarín obtenida a partir de harina de trigo con sustitución de harinas de camote y soya**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el gráfico N°8 se puede observar que el T8 ( $A_3B_2$ ), a una temperatura 55 ° por 4 horas con una puntuación de 4.63 a diferencia de los demás tratamientos que presentan puntuación más baja.

**Gráfico N°8 Interacción A x B para el atributo de aceptabilidad**



**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el gráfico N° 8 se observa la interacción del factor A tipos de harina con el factor B tiempos de secado, existiendo un cruce entre el factor A y B en el nivel A1, consolidándose de esta manera que existe diferencia significativa en los tratamientos.

### 4.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Evaluación bromatológica del mejor tratamiento en la pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo, con sustitución de harina de camote y harina de soya

**Tabla N° 24. Composición del mejor tratamiento de las pastas elaborado de trigo con diferentes porcentajes de Camote y Soya.**

<b>Tratamientos</b>	<b>% Humedad</b>	<b>% Cenizas</b>	<b>% Proteína</b>	<b>Acidez titulable</b>
<b>T<sub>1</sub></b>	4,31	0,94		-
<b>T<sub>2</sub></b>	7,65	0,91		-
<b>T<sub>3</sub></b>	6,72	0,93		-
<b>T<sub>4</sub></b>	8,04	0,99		-
<b>T<sub>5</sub></b>	7,71	1,01		-
<b>T<sub>6</sub></b>	6,15	0,92		-
<b>T<sub>7</sub></b>	8,31	0,90		-
<b>T<sub>8</sub></b>	7,74	0,96	14,59	-
<b>T<sub>9</sub></b>	5,57	0,92		-
<b>Método</b>	INEN 518	INEN 520	INEN 519	INEN 521

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

Se determinó los análisis bromatológicos de los nueve tratamientos con sus respectivas réplicas, humedad, ceniza y acidez titulable donde se obtuvieron mejores porcentajes en el T<sub>7</sub> con respecto a la humedad, el T<sub>5</sub> en la que refiere a cenizas y estos se ubicaron dentro de los parámetros óptimos de las normas.

**Tabla N° 25 Composición del mejor tratamiento** de la pasta tipo tallarín a partir de H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en un tiempo de secado de 4 horas a 55°C.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>% HUMEDAD</b>	<b>% CENIZAS</b>	<b>% ACIDEZ TITULABLE</b>	<b>% PROTEINA</b>
T8	7,74	0,96	-	14,59

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En la tabla se puede apreciar la composición del mejor tratamiento de la pasta tipo tallarín a partir de H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en un tiempo de secado de 4 horas a una temperatura de 55°C; en donde se puede observar el contenido de humedad que es de 7,74% al comparar con la Norma INEN 1375: 1980 el contenido de humedad no debe ser mayor de 12%.

Ya que podemos concluir que al tener un rango aceptable en la humedad la pasta podrá ser almacenada en el ambiente.

En el porcentaje de cenizas en la pasta tipo tallarín a partir de H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en un tiempo de secado de 4 horas a una temperatura de 55°C; es de 0.96% Según la Norma INEN 1375, el contenido de cenizas no debe ser mayor de 2,60%. Podemos concluir que al encontrarse en el rango normal establecido de cenizas nuestra pasta beneficiara y aportara factores nutritivos al organismo.

El porcentaje de acidez titulable de igual manera se encuentra dentro de los rangos establecidos en la norma INEN 521, ya que al realizar el análisis obtuvimos ausencia total de acides en nuestra pasta tipo tallarín.

**Tabla N° 26. Análisis microbiológico de la pasta**

<b>MEJOR TRATAMIENTO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>MOHOS Y LEVADURAS</b> UFC/g	<b>COLIFORMES TOTALES</b> UFC/g
H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%	T <sub>8</sub>	Ausencia	Ausencia

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En la tabla N° 26 se muestra los resultados de los análisis microbiológicos para la pasta elaborada con H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%.

Mohos y levaduras se obtuvo ausencia total, encontrándose dentro de los límites permitidos según la norma oficial INEN 1375.

Coliformes Totales se obtuvo ausencia total, encontrándose dentro de los límites permitidos según la norma oficial INEN 1375.

#### **4.4 Análisis de costo beneficio**

Del mejor tratamiento en la elaboración de pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo con sustitución de harina de Camote y harina de soya kilogramo para la elaboración de la pasta de trigo enriquecido con diferentes porcentajes de harina de soya y camote el mismo que se lo presenta en la tabla a continuación:



**Tabla N° 27 Análisis económico de la relación costo/beneficio del mejor tratamiento.**

<b>Materia prima e ingredientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Harina de camote	g.	200	0,0012	0,24
Harina de soya	g.	200	0,0019	0,38
Harina de trigo	g.	600	0,027	1,62
Huevos	Unidad	2	0,15	0,30
Fundas	Unidad	4	0,07	0,28
Mano de obra				0,50
<b>Total Costos Directos(CD)</b>				<b>3,32</b>
<b>Costos Indirectos (CI)</b>				<b>1,75</b>
<b>Costo de Producción (CP)</b>				<b>5.07</b>

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

El costo de producción para nuestro producto es de 5,07 \$ por cada Kilogramo elaborado, para definir el PVP, hemos determinado un 20% de utilidad obteniendo el PVP con la siguiente formula:

$$PVP = (CP) + 20\%(CP)$$

$$PVP = 5,07 + 0.2 (5,07)$$

$$PVP = 6,09$$

Es decir nuestro producto se venderá a 6,09 cada Kg.

La relación Costo Beneficio

$$IB = \text{Ingreso Bruto} = \$ 6,40$$

$$\text{Costo Beneficio} = \left( \frac{IB}{CD+CI} \right)$$

$$\text{Costo Beneficio} = \left( \frac{6,09}{3.20+1,75} \right) = \$ 1.20$$

En la Tabla N° 27, se puede observar que en cuanto al análisis económico en la relación costo beneficio en la cual se estableció que el costo total de producción para la elaboración de 1Kg. de Pasta Tipo Tallarín a partir de harina de trigo con sustitución de harina de camote y harina de soya es de 5,07 USD, ofertándolo al

consumidor final un producto con un peso de 250 g. Al precio de USD 1,52 obteniendo una ganancia de 6,09 USD por cada 1Kg. de producto vendido. Es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una utilidad de 0,20 centavos de dólar. La elaboración de pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo con sustitución de harina de camote y harina de soya es muy rentable ya que si se elabora en cantidades mayores, es decir si mayor es el volumen elaborado mayor será el beneficio obtenido.

## V. VERIFICACION DE LA HIPOSTESIS

### 5.1. Hipótesis a verificar

**Ho:** La pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo (*Triticum vulgare L.*) con sustitución de harina de camote (*Ipomoea batatas*) y harina de soya (*Glycine max*) no presentan diferencias entre los tratamientos utilizados y las existentes en el mercado

**Hi:** La pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo (*Triticum vulgare L.*) con sustitución de harina de camote (*Ipomoea batatas*) y harina de soya (*Glycine max*) presentan diferencias entre los tratamientos utilizados y las existentes en el mercado.

#### Prueba T para una media

$$\mu_0 = \bar{X}$$

$$\mu_i \neq \bar{X}$$

$$PET = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Probando que  $\mu_0 = 3$

Porque en una escala idónea del 1 al 5, 3 es aceptable y es el valor mínimo que debe cumplir un producto en el mercado con relación a su aceptabilidad.

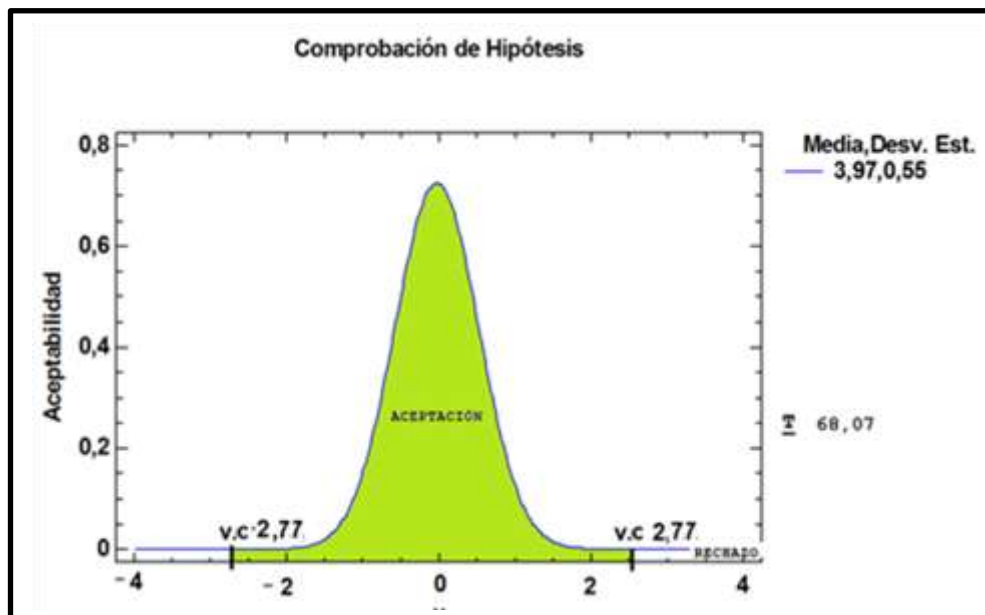
En la siguiente tabla se puede apreciar la verificación de la hipótesis

Tabla N° 28

VARIABLE	n	Media	DE	LI(95)	LS(95)	T	p(Bilateral)
		$\bar{X}$					

<b>ACEPTABILIDAD</b>	90	3,97	0,55	3,85	4,08	68,07	<0,0001
----------------------	----	------	------	------	------	-------	---------

Experimentales: (Güingla S. /Villacis T. 2013)



Experimentales: (Güingla S. /Villacis T. 2013)

En el análisis de comprobación de hipótesis, usando la prueba estadística T de student, el resultado está fuera del área de aceptación de la hipótesis nula, por ende se acepta la hipótesis alterna, teniendo una probabilidad menor al 0,1% de haber cometido error tipo 1 es decir que tenemos una altísima probabilidad de afirmar que la aceptación del producto, fruto de la investigación es distinta al existente en el mercado, notándose además que tiene mejor aceptación.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

El presente trabajo de investigación se establece las siguientes conclusiones:

- Esta investigación permitió demostrar que si es posible la sustitución de harinas para obtener un producto nuevo y con propiedades nutricionales altas y una cantidad proteica considerable de 14.59 % mejorando la calidad de las pastas
- Se determinó los mejores porcentajes de harina de trigo 60%, soya 10% y de harina de camote 30% para utilización en pastas alimenticias esta mezcla fue adecuada para la obtención de pastas tipo tallarín que demostraron características similares entre si y gran acoplamiento.
- En cuanto al rendimiento del camote se obtuvo un 39.76 % de rendimiento de la materia el cual nos demuestra que en la deshidratación del tubérculos se pierde un 60.24% de humedad. Con el presente trabajo se pudo brindar una nueva opción de un alimento preparado, utilizando productos propios de la región como son: el camote, soya y trigo, permitiendo un nuevo uso a productos que están desapareciendo en nuestro país.
- En la evaluación de las características organolépticas aplicadas a los análisis estadísticos se tiene que el color, olor, sabor, y textura y aceptabilidad, en la cual todas las características presentan diferencias estadísticas altamente significativas, por lo que se determinó que el mejor tratamiento de acuerdo al análisis sensorial fue el T8 (60% de harina de trigo, 10% de harina de soya, y 30% de harina de camote) a un tiempo de 4

horas el cual favoreció a la elasticidad y tenacidad de la pasta al momento del consumo

- En el análisis beneficio /costo en la elaboración de una pasta tipo tallarín con sustitución de harina de soya y camote se obtiene un benéfico costo al mejor tratamiento que corresponde al T<sub>8</sub> con el 60% de harina de trigo, el 10 % de harina de soya y el 30% de harina de camote que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.20 ctvs.

## **6.2 RECOMENDACIONES:**

- Producir y consumir los fideos tipo tallarín con sustitución de harina de camote y soya ya que contribuyen a mejorar la calidad nutricional.
- Difundir y concienciar a la población sobre el consumo de productos derivados de la quinua, al igual que la espinaca, por cuanto son altamente nutritivos.
- Investigar la utilización de harina de soya y harina de camote en productos alimenticios como en pastelería, panificación; debido a sus beneficios nutricionales y funcionales y de esa manera aportar al desarrollo del camote como cultivo no rustico
- Se recomienda que se elabore pasta con sustituciones de 60 % de trigo, 10% de harina de soya y 30% de harina de camote , ya que estos se consideran sustituciones optimas en cuanto a la elaboración de pasta
- En los tiempos de secado hemos deducido que la mejor opción es 4 horas ya que a este tiempo el producto final no cambia sus características nutricionales con una temperatura de 55°C.
- En la elaboración de la pasta se debe tener en cuenta varios factores, entre ellos, la calidad de los ingredientes, ya que cada uno de estos cumplen funciones específicas que luego pueden repercutir en la obtención del producto final.

- Adecuar el equipo para el correcto secado de las pastas ya que si no utilizamos de una forma adecuada tendremos perdidas en el rendimiento del producto final.

## VII RESUMEN Y SUMMARY

### 7.1 RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Planta de Procesamiento de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar. Los objetivos de esta investigación fueron: Obtener pasta tipo tallarín a partir de harina de trigo (*Triticum vulgare L.*), con sustitución de harina de camote (*Ipomoea batatas*) y harina de soya (*Glycine max*) en la Planta de Procesamiento de la Universidad Estatal de Bolívar. Se realizaron análisis físico - químicos a la materia prima, mismo que está sujeto en la normativa de control.

El material experimental utilizado fue la harina de Trigo, la harina de Camote y harina de Soya en tres diferentes porcentajes con un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A x B (DBCA) con tres replicas, el mismo que se lo aplico durante el proceso de la elaboración de la pasta, para determinar el mejor tratamiento. El análisis funcional se basó en una prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos y un análisis de regresión simple entre las variables más lógicas. Del análisis estadístico se llega a determinar que la mejor sustitución es de Harina de trigo 60%, Harina Soya 20%, Harina Camote 20% en un tiempo de 4 horas; en la elaboración de pasta tipo tallarín correspondiente al tratamiento T<sub>8</sub> (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>), siendo apto para la utilización de la misma. En el mejor tratamiento determinado por la evaluación sensorial se realizaron los análisis del producto terminado análisis microbiológicos (mohos y levaduras) y bromatológicos (Humedad, Ceniza, Proteína), mismo que se encuentra dentro de los requisitos exigidos por la NTE INEN 1375, para Pastas Alimenticias o Fideos. Durante la elaboración de la Pasta se debe tener en cuenta las normas de higiene y asepsia tanto en la manipulación de insumos, equipos,



utensilios y materiales, ya que esto garantizó que el producto cumpla con normas de calidad.

Resaltan los siguientes datos: bromatológico un aumento importante de proteína y ceniza que es indicio claro que el producto elevó su valor nutritivo encontrando ausencia de microorganismos por lo que el producto además de ser nutritivo reúne todas las normas (INEN 1375) exigidas para el consumo.

Del análisis económico en la relación costo beneficio del mejor tratamiento en la elaboración de pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y harina de soya, se puede observar el análisis que determinó que el costo total de producción para la elaboración, representa una rentabilidad por cada \$1,00 invertido se obtendrá una ganancia de 0,20 centavos de utilidad.

## 7.2. SUMMARY

This research was conducted in the Processing Plant Sciences, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment of the State University of Bolívar. The objectives of this research were: Get noodle type pasta from flour of wheat (*Triticum vulgare* L.) with flour replacing potato (*Ipomoea batatas*) and soybean meal (*Glycine max*) Processing Plant at the University Bolivar State. The Physical - chemical raw material, it is subject to regulatory control. The experimental material used was wheat flour, sweet potato flour and soybean meal in three different percentages with a design of randomized complete block with factorial A x B (RCBD) with three replicates, the same would apply for the process of pulping, to determine the best treatment. Functional analysis was based on a Tukey test at 5% for comparing averages of treatments and simple regression analysis between logical variables. From the statistical analysis it is determined that the best replacement is 60% wheat flour, soy flour 10%, 30% sweet potato flour in a time of 4 hours, in the production of pasta noodle type for the treatment T8 (a3b2), being suitable for use thereof. At best treatment determined by sensory evaluation analyzes were performed microbiological analysis of finished products (molds and yeasts) and bromatológicos (Moisture, Ash, Protein), same as that found within the requirements of NTE INEN 1375 Standard for Pasta or Noodles. During the development of Pasta should take into account the standards of hygiene and aseptic handling both inputs, equipment, tools and materials, as this ensured that the product meets quality standards.

The economic analysis on the cost-benefit of the best treatment in the production of pasta noodle with substitution type of sweet potato flour and soybean meal, you can see the analysis determined that the total cost of production for processing, representing a return of every \$ 1.00 invested there is a gain of 0.20 cents of net income.

## VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. ARQUEROS, V. 2009. Como optimizar el control de calidad de pasta Argentina
2. AYKROD, W/ DOUGHTY, J 2003 El trigo en la alimentación humana FAO Roma- Italia pp
3. EROSKI, C. 2010 La batata o camote guía de alimentos ficha técnica de tubérculos
4. FAO, 2006 Comportamiento de la producción Mundial del Trigo
5. FERSINI, A. 1975 Cultivo de batata ed. Diana México pg. 125-126
6. INIAP, 2010 Iniap fomenta el cultivo de camote Luis Ponce. Programa Nacional de Cereales.
7. INIAP, 2001. Producción nacional del camote.
8. MARGARITI A. 2002. Agroindustrias catálogo de tecnología intermedia. Editado por servicio de publicaciones de la Universidad Nacional de Rosario. Córdoba 1975 Rosario Argentina.486 p.
9. MONAR, C. 2010. Nueva Variedad de Trigo Harinero para la Sierra y Centro del Ecuador .Boletín técnico No 333. Quito- Ecuador
10. NOGARA, S. 2003, "Elaboración de pastas alimenticias", Séptima Ed. Barcelona. Pág 34-45
11. OLMO, M. 2009 En buenas manos salud y terapia natural
12. LORENZ, K. J. 1991. Pasta: Raw materials and processig. Cap. 19. Handbook of Cereal Science. Dekker.
13. PATÍN, J. 2007. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Pp.102
14. PROMPERU, 2007. Promoción y comisión del Perú para le exportación y turismo. Memoria 2007

15. PARSONS, D. 2000. Manual para la educación agropecuaria. Área: Producción vegetal, Editorial Trillas, México.
16. RAMIREZ, A. Plana (2009). Efectos de la tecnología de siembre sobre el cultivo de trigo (*Triticumaestivum* L) en condiciones tropicales
17. RODRÍGUEZ y AMAYA. 1997. Carotenoides y Preparación de Alimentos: La Retención de los Carotenoides Provitamina A en Alimentos Preparados, Procesados y Almacenados. Departamento de Ciencias de Alimentos. Rev. Vol I: 105
18. ROQUEL, M., 2008. Diseño de una línea de producción para la elaboración de harina de camote (*Ipomoea batata*). Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de ingeniería.
19. SALAZAR, L. 1987 Usos del camote en alimentación humana
20. SALCEDO, C. Angel Oswaldo, 2003. Estudio del efecto de la pre cocción y adición de inhibidores para controlar el pardeamiento del banano durante la elaboración de harina pre cocida, Loja- Ecuador. UTPL-INIAP. En 76 línea:
21. SILVA, JBC da; Lopes, CA; Magalhães, JS. 2004. Cultura da batata doce (en línea). Embrapa Hortalizas Sistemas de Produção 6. Consultado 7 mar. 2008.
22. SUNTAXI, J. 2008. Descripción botánica y generalidades del trigo
23. TETRA PAK, 2005. The Soya Handbook, Editorial Omega. España
24. VENEGAS, Y. 2006 Cereales un producto alimenticio saludable

## **WEBGRAFIA**

1. <http://ww.cipotato.org/library/pdfdocs>
2. <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/batata doce/referencias.htm>
3. <http://www.iniap.gob.ec> Ing. Gloria Cobeña 2011
4. <http://www.iniap.gob.ec/nsite/index>.
5. <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo>

6. <http://www.cubasolar.cu>.2006. VÁZQUEZ, A. Alimentos Vitales
7. <http://www.elarmonista.com> 2006.MONNIER, M Anima Perú
8. <http://www.solomujeres.com>.2006 JIMENEZ, S. Descripción de alimentos a base de soya
9. <http://www.lamolina.ed.pe/investigacion/programa/camote>
10. <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/batata doce/referencias.htm>
11. <http://www.enbuenasmanos.com/articulos /muestra> Olmo, M. 2009. El Trigo
12. <http://www.ecuadorencifras.com/sistagroalim/pdf/Soya.pdf>
13. [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CAMOTE](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CAMOTE)
14. <http://www.agropanorama.com/news/Produccion-Mundial-de-Trigo.htm>
15. [http://media.peru.info/Catalogo/Attach/Memoria\\_2007.pdf](http://media.peru.info/Catalogo/Attach/Memoria_2007.pdf) PROMPERU, 2007 Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo: PROMPERÚ
16. <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/produccion-de-trigo-no-cubre-la-demanda-local-279914.html>

**ANEXOS**

## ANEXO N° 1.

### UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO



## ANEXO N° 2.

### HOJA DE CATACIONES

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**Evaluación sensorial de una pasta tipo tallarín con sustitución de harina de camote y harina de soya.**

Fecha.....

Nombre.....

**Instrucciones:** Marque con una **X** el punto que mejor indique su sentido acerca de la muestra

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	ALTERNATIVAS		TRATAMIENTOS		
			T1	T2	T3
COLOR	Blanco	5			
	Crema ligero	4			
	Crema intenso	3			
	Marrón ligero	2			
	Marrón intenso	1			
OLOR	Muy bueno	5			
	Bueno	4			
	Ligeramente perceptible	3			
	No tiene	2			
	Desagradable	1			
SABOR	Muy agradable	5			
	Agradable	4			
	Ni agradable ni desagradable	3			
	Desagradable	2			
	Muy desagradable	1			
ACEPTABILIDAD	Gusta mucho	5			
	Gusta poco	4			
	Ni gusta ni disgusta	3			
	Desagrada poco	2			
	Desagrada mucho	1			

**Experimentales:** (Güingla S. /Villacis T. 2013)

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### ANEXO N° 3

#### BASE DE DATOS

##### Datos obtenidos del análisis sensorial para color

T<sub>1</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	35	3,5
II	3	4	5	3	4	3	4	4	2	3	33	3,3
III	3	3	3	5	3	2	3	3	4	4	45	4,5

T<sub>2</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	4	5	4	4	4	4	3	3	2	36	3,6
II	3	3	5	3	4	3	3	3	3	3	33	3,3
III	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	31	3,1

T<sub>3</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	35	3,5
II	4	3	2	3	4	3	4	4	3	3	33	3,3
III	4	3	2	3	3	3	4	2	3	5	32	3,2

T<sub>4</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	38	3,8
II	4	4	5	4	3	4	4	4	5	4	41	4,1
III	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39	3,9

T<sub>5</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	40	4
II	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41	4,1
III	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	32	3,2

T<sub>6</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	3	4	3	3	4	2	3	4	32	3,2
II	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	35	3,5
III	2	4	2	3	3	3	4	4	4	3	32	3,2

T<sub>7</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	4	3	5	4	3	3	3	4	37	3,7
II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4
III	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	41	4,1

T<sub>8</sub> (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	47	4,7
II	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	48	4,8
III	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	47	4,7

T<sub>9</sub> (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	34	3,4
II	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	35	3,5
III	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	36	3,6

### Datos obtenidos del análisis sensorial para olor

T<sub>1</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	2	3	3	3	4	3	4	5	3	3	33	3,3
II	4	2	3	2	2	3	3	3	2	4	28	2,8
III	5	3	3	3	3	4	3	5	3	3	35	3,5

T<sub>2</sub>(A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	26	2,6
II	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	30	3
III	4	3	2	3	2	3	2	3	3	2	27	2,7

T<sub>3</sub>(A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	4	3	3	2	4	4	3	4	3	33	3,3
II	2	2	3	2	3	3	4	3	4	3	29	2,9
III	4	2	3	5	4	4	4	4	3	4	37	3,7

T<sub>4</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	37	3,7
II	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	37	3,7
III	4	5	4	5	5	3	5	4	5	5	45	4,5

T<sub>5</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	34	3,4
II	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	47	4,7
III	4	4	5	3	3	4	4	3	4	4	38	3,8

T<sub>6</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	4	3	4	4	2	3	3	4	35	3,5
II	3	5	3	3	4	4	2	4	3	3	34	3,4
III	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	35	3,5

T<sub>7</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	4	4	5	3	3	4	3	3	35	3,5
II	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	47	4,7
III	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	47	4,7

T<sub>8</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	45	4,5
II	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	45	4,5
III	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5

T<sub>9</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	3	3	2	2	4	3	4	4	3	32	3,2
II	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	33	3,3
III	3	5	3	3	3	4	4	3	3	3	34	3,4

### Datos obtenidos del análisis sensorial para sabor

T<sub>1</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	35	3,5
II	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	27	2,7
III	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	34	3,4

T<sub>2</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	22	2,2
II	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	28	2,8
III	3	1	2	3	2	2	3	2	3	3	24	2,4

T<sub>3</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	4	3	2	3	4	4	3	4	4	34	3,4
II	2	2	2	2	2	4	3	4	3	3	27	2,7
III	4	3	3	5	4	4	2	3	3	3	34	3,4

T<sub>4</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	5	3	3	4	3	3	4	3	4	5	37	3,7
II	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	38	3,8
III	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	44	4,4

T<sub>5</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	5	3	4	3	4	4	3	4	3	36	3,6
II	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	43	4,3
III	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	34	3,4

T<sub>6</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	3	3	3	4	2	4	3	4	32	3,2
II	3	4	3	4	5	4	3	4	3	4	37	3,7
III	3	4	4	3	5	4	3	5	4	4	39	3,9

T<sub>7</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	4	4	5	5	3	3	4	3	37	3,7
II	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	46	4,6
III	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	48	4,8

T<sub>8</sub> (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	47	4,7
II	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	47	4,7
III	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	49	4,9

T<sub>9</sub> (A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	2	2	2	4	3	4	3	4	32	3,2
II	4	4	3	4	5	3	3	3	3	4	36	3,6
III	3	5	3	3	3	4	4	3	3	4	35	3,5

**Datos obtenidos del análisis sensorial para aceptabilidad**

T<sub>1</sub> (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	34	3,4
II	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	34	3,4
III	4	3	3	4	4	4	3	5	3	5	38	3,8



T<sub>2</sub>(A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	34	3,4
II	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	34	3,4
III	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	32	3,2

T<sub>3</sub>(A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 30%, H. Camote 10%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	36	3,6
II	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	36	3,6
III	5	3	4	5	5	4	4	4	3	4	41	4,1

T<sub>4</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	5	3	4	5	3	4	4	4	4	5	41	4,1
II	5	5	4	4	4	4	3	5	2	4	40	4
III	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	47	4,7

T<sub>5</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	44	4,4
II	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	48	4,8
III	3	3	4	3	3	5	3	4	4	3	35	3,5

T<sub>6</sub>(A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 20%, H. Camote 20%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	35	3,5
II	4	4	4	4	5	5	3	4	3	4	40	4
III	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3,7

T<sub>7</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 3 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	41	4,1
II	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	48	4,8
III	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	49	4,9

T<sub>8</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 4 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	5	5	3	5	5	4	5	4	5	4	45	4,5
II	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	46	4,6
III	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	48	4,8

T<sub>9</sub>(A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>) H. de Trigo 60%, H. Soya 10%, H. Camote 30%; en 5 Horas de Secado

REPETICIONES	PANELISTAS										SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	36	3,6
II	4	4	3	4	5	3	3	3	3	4	36	3,6
III	3	5	4	3	3	4	4	3	3	4	36	3,6

## ANEXO N°4

### GLOSARIO

- **Apelmazamiento:** es el grado de soltura de la pasta al visualizarla.
- **Aceptabilidad:** es la característica que indica si la pasta es aceptable
- **Color:** permite evaluar si el color obtenido en la pasta es agradable.
- **Cereal:** Plantas gramíneas que dan frutos farináceos, o de estos mismos frutos, como el trigo, el centeno y la cebada.
- **Conservación:** Es mantener un producto en condiciones apropiadas, para alargar su vida útil.
- **Crocancia:** Es la fuerza con que el fideo se rompe o explota una vez mordido hasta que la muestra se disgregue en la boca.
- **Crujencia:** Es el sonido percibido por los oídos luego de dos o tres masticaciones del producto por los molares.
- **Fibra:** Componente importante de la dieta alimenticia presente en cereales, frutas y verduras, tiene efectos positivos como disminuir los niveles de colesterol, ayuda a una buena digestibilidad.
- **Fideo:** Pasta alimenticia de harina en forma de cuerda delgada.
- **Firmeza:** es la resistencia de la pasta cocida al masticarla.
- **Gliadina:** Proteína encontrada en el gluten de ciertos cereales. En la personas celíacas gliadina actúa como antígeno; el organismo reacciona contra ese antígeno dañando el recubrimiento interno del intestino.
- **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 compuesto de gliadina y glutenina, el gluten es responsable de la elasticidad de la masa.
- **Glutenina:** Proteína que está presente en el gluten de algunos cereales, esta proteína que da elasticidad a la masa.
- **Homogénea:** Sustancia o mezcla cuya composición y estructura son uniformes.
- **Masa:** Mezcla cruda para pastas, galletas, pan, tortas y bizcochos. Puede ser espesa o líquida dependiendo del producto.

- **Pasta:** Alimento hecho de masa seca que constituye la base de buena parte de la cocina italiana, así como de muchos platos chinos, indonesios, japoneses y vietnamitas.
- **Pegajosidad:** es la fuerza de adherencia de la superficie de la pasta a la lengua o paladar.
- **Riboflavina:** Actúa como coenzima en las reacciones de liberación energética. Más conocida como vitamina B2. Potencializa la acción de la vitamina B6, B12 y B9. Los antidepresivos, el alcohol y el tabaco reducen su efectividad.
- **Sémola:** Pasta alimenticia de harina, arroz u otro cereal en forma de granos muy finos.
- **Sabor:** permite a los catadores indicar si el producto elaborado posee un sabor agradable para el paladar humano.

ANEXO N° 5

Análisis de laboratorio realizados en la materia prima



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO



INFORME DE RESULTADOS

<b>Información del Solicitante:</b>	Srtas. Tatiana Villacís y Silvia Guingla			
<b>Fecha de recepción:</b>	02 de Mayo del 2013			
<b>Muestras:</b>	Harina de Camote y Harina de Soya			
<b>Envase:</b>	Bolsa de papel			
<b>Fecha de realización:</b>	06 de Mayo del 2013			
<b>Certificado N° 009</b>				
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultado</b>		
		<b>HUMEDAD</b>	<b>CENIZA [BS]</b>	<b>PROTEINA [BS]</b>
Harina de Camote	Mr1	10,58	4,10	10,90%
Harina de Soya	Mr2	8,59	5,12	28,4%
Método		Balanza determinadora de humedad, Methel;(AOA C.24,003)	J. Assoc. Official Anal. Chem., 50:50.	AOAC Official Method 981.10 Crude Protein in Meat
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO</b>				
<b>Muestra</b>	<b>Código</b>	<b>Resultado</b>		
		<i>Mohos y levaduras</i>		
Harina de Camote	Mr1	Ausencia		
Harina de Soya	Mr2	Ausencia		
Método		Recuento de esporulados NF V08-059.ISO 7402		
<b>ATENTAMENTE</b>				
 ..... Ing. Mg. Carlos Moreno Mejía. <b>DIRECTOR-COORDINADOR</b>		 ..... Ing. Mg. Paola Wilcaso. <b>ANALISTA-RESPONSABLE</b>		
<p>Nota. Los resultados se realizaron a partir de dos determinaciones. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciere de este certificado.</p>				

Análisis de laboratorio realizados en el producto terminado



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO



INFORME DE RESULTADOS

<b>Información del Solicitante:</b>	Srtas. Tatiana Villacís y Silvia Guingla			
<b>Fecha de recepción:</b>	02 de Junio del 2013			
<b>Muestras:</b>	Harina de Camote y Harina de Soya			
<b>Envase:</b>	Bolsa de papel			
<b>Fecha de realización:</b>	02 de Junio del 2013			
<b>Certificado N° 009</b>				
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
Muestra	Código	Resultado		
		Humedad	Cenizas [BS]	PROTEINA [BS]
Tratamiento 8	Mri	10,58	4,10	14,59 %
<b>Método</b>				AOAC Official Method 981.10 Crude Protein in Meat

ATENTAMENTE

  
 .....  
 Ing. Mg. Carlos Moreno Mejía.  
**DIRECTOR-COORDINADOR**

  
 .....  
 Ing. Mg. Paola Wilcaso.  
**ANALISTA-RESPONSABLE**

Nota. Los resultados se realizaron a partir de dos determinaciones. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciere de este certificado.

## ANEXO N° 6

### Fotografías del proceso Experimental

#### a) Elaboración de la harina de camote

##### 1. Recepción de la materia prima



##### 2. Limpieza



##### 3. Pesado



##### 4. Pelado



**5. Picado**



**6. Pesado**



**7. Secado**



**8. Almacenado**





### 9. Molido



### 10. Tamizado



### 11. Almacenado



## FOTOGRAFÍAS DE OBTENCIÓN DE LA PASTA

**1. Recepción**



**2. Pesado**



**3. Mezclado**



**4. Dosificado**



**5. Amasado**



**6. Reposo**



**7. Laminado**



**8. Moldeado**



## 9. Secado



## 10. Empaque – Almacenado



CDU: 664.69  
ICS: 67.060**INEN**CIIU: 3117  
AL 0202-02

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	PASTAS ALIMENTICIAS O FIDEOS. REQUISITOS.	NTE INEN 1 375:2000 Primera revisión 2000-07
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las pastas alimenticias o fideos.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a todas las clases de pastas alimenticias o fideos, se incluye a las pastas o fideos frescos.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Pastas alimenticias o fideos. Con la denominación genérica de pastas alimenticias o fideos, se entiende los productos no fermentados, obtenidos por la mezcla de agua potable con harina y/u otros derivados del trigo aptos para consumo humano, sometidos a un proceso de laminación y/u extrusión y a una posterior desecación, según su clase.</p> <p>3.2 Pastas alimenticias o fideos simples. Son los productos definidos en 3.1 sin la adición de ningún otro ingrediente.</p> <p>3.3 Pastas alimenticias o fideos compuestos. Son los productos definidos en 3.1 a los que se les ha incorporado en el proceso de elaboración alguna o varias de las siguientes sustancias comestibles: gluten, soya, huevos frescos o deshidratados, leche, verduras frescas, desecadas o en conserva, jugos y extractos.</p> <p>3.4 Pastas alimenticias o fideos rellenos. Son los productos definidos en 3.1 simples o compuestos que contienen en su interior un preparado elaborado con una o varias de las siguientes sustancias comestibles: carne de animales de abasto, grasas de animales o vegetales, productos de pesca, verduras, huevos frescos o deshidratados, derivados lácteos u otras sustancias comestibles aprobadas por la autoridad sanitaria competente, con la adición de especias y condimentos autorizados.</p> <p>3.5 Pastas o fideos especiales. Son los productos obtenidos por la mezcla de derivados del trigo y/u otras farináceas, aptas para el consumo humano, y/u adicionados otros ingredientes permitidos, excepto aquellos que sean usados para enmascarar defectos físicos y sabores no deseados.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. CLASIFICACIÓN</b></p> <p>4.1 Por su contenido de humedad</p> <p>4.1.1 <i>Pastas alimenticias o fideos frescos.</i> Son las pastas alimenticias que presentan aspecto homogéneo y caracteres organolépticos normales, con una humedad máxima de 28 %.</p> <p>4.1.2 <i>Pastas alimenticias o fideos secos.</i> Son las pastas alimenticias sometidas a un adecuado proceso de desecación. Deben presentar un aspecto homogéneo, caracteres organolépticos normales y tener una humedad máxima de 14 %.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p><small>DISEÑO Y PUESTO A PUNTO: Pastas alimenticias, producto cereal</small></p>		

#### 4.2 Por su forma

4.2.1 *Pastas alimenticias largas o fideos largos*. Tallarines, espagueti, fettuccini, y otros.

4.2.2 *Pastas alimenticias cortas o fideos cortos*. Su nombre deriva, generalmente, de la figura formada y que tienen una longitud menor a 6 cm; lazos, codito, caracoles, conchitas, tornillo, macarrón, letras, números, animalitos y otros.

4.2.3 *Pastas alimenticias enroscadas o fideos enroscados*. Son las pastas alimenticias o fideos largos que tienen forma de rosca, nido, madeja o espiral.

#### 4.3 Por su composición

4.3.1 *Pastas alimenticias con huevo o fideos con huevo o al huevo*. Son las pastas a las cuales, durante el proceso, se les incorpora como mínimo, dos huevos frescos, enteros o su equivalente en huevo congelado, deshidratado, por cada kilogramo de harina, debiendo tener un contenido de por lo menos 350 mg/kg de colesterol, calculado sobre sustancia seca, en la pasta.

4.3.2 *Pastas alimenticias con vegetales o fideos con vegetales*. Son las pastas alimenticias a las cuales durante el proceso se les agrega vegetales frescos, deshidratados o congelados o en conserva, jugos y extractos como: zanahorias, remolachas, espinacas, tomates, pimientos o cualquier otro vegetal aprobado por la autoridad sanitaria competente.

4.3.3 *Pastas alimenticias de sémola de trigo durum, o fideos de sémola de trigo durum*. Son las pastas alimenticias elaboradas exclusivamente con sémola de trigo durum.

4.3.4 *Pastas alimenticias de sémola o fideos de sémola*. Son las pastas alimenticias elaboradas exclusivamente con sémola.

4.3.5 *Pastas alimenticias de sémola de trigo durum y sémola o fideos de sémola de trigo durum y sémola*. Son las pastas alimenticias elaboradas con la mezcla de sémola de trigo durum y sémola.

4.3.6 *Pastas alimenticias de harina de trigo o fideos de harina de trigo*. Son las pastas alimenticias elaboradas exclusivamente con harina de trigo enriquecida con vitaminas y minerales.

4.3.7 *Pastas alimenticias de mezclas o fideos de mezclas*. Son las pastas alimenticias elaboradas con mezclas de harina con sémola o semolina de trigo, agua potable, con la adición de otras sustancias de uso permitido.

### 5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 El producto debe elaborarse en condiciones apropiadas, cumpliendo con las normas sanitarias vigentes.

5.2 El color debe ser el natural procedente de los macro y micro ingredientes utilizados como materia prima.

5.3 Se permite la adición de B-caroteno como coadyuvante de elaboración.

5.4 Las pastas alimenticias con vegetales agregados demostrarán, al examen microscópico de la pasta cocida, una distribución homogénea del vegetal añadido y la estructura histológica del mismo.

(Continúa)

5.5 El contenido de sólidos totales o extracto seco proveniente de los vegetales será mínimo 3 %.

5.6 Se permite la adición de fosfato disódico en una dosis mínima de 0,5 % y máxima de 1,0 % en peso de harina.

5.7 Las pastas frescas deben mantenerse en refrigeración y consumirse dentro de las 48 horas siguientes a su elaboración.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Las pastas alimenticias deben elaborarse con harinas u otros derivados del trigo que cumplan con lo especificado en la NTE INEN 616.

6.1.2 Las pastas alimenticias ensayadas de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos para las Pastas Alimenticias

Requisito	Min	Máx	Método de ensayo
Humedad, pastas frescas, %	--	28,0	NTE INEN 518
Humedad, pastas secas, %	--	14,0	NTE INEN 518
Cenizas, sobre sustancia seca %			NTE INEN 520
100 % sémola de trigo durum	1,00	1,20	
100 % sémola de trigo	--	0,55	
Mezcla con mínimo 50 % de sémola de trigo	--	0,90	
100 % harina de trigo	--	0,85	
Al huevo	--	1,20	
Con vegetales	--	1,50	
Con harina integral de trigo	--	2,00	
Con gluten, soya y otras fuentes proteicas	--	1,10	
Rellena	--	2,60	
Proteína, sobre sustancia seca, %			NTE INEN 519
100 % sémola de trigo durum	12,0	--	
100 % sémola de trigo	10,5	--	
Mezcla con mínimo 50 % de sémola de trigo	10,7	--	
100 % harina de trigo	10,5	--	
Al huevo	12,5	--	
Con vegetales	10,0	--	
Con harina integral de trigo	10,5	--	
Con gluten, soya y otras fuentes proteicas	18,0	--	
Rellena	12,0	--	
Acidez, como ácido láctico, %	--	0,45	NTE INEN 521
Colesterol*, sobre sustancia seca, mg/kg	350	--	
* solamente para pasta con huevo			

(Continúa)

## 6.2 Requisitos microbiológicos

6.2.1 Las pastas alimenticias o fideos secos deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 2.

TABLA 2 Requisitos microbiológicos para las Pastas alimenticias o fideos secos

Microorganismo	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos ufo/g	3	1	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-5
NMP de coliformes /g	3	1	25	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-6
NMP de coliformes fecales /g	3	0	< 3	-	NTE INEN 1529-8
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva/g	3	0	ausencia	ausencia	NTE INEN 1529-14
Recuento de Mohos y levaduras/g	3	1	$3,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-10
Detección de salmonella/ 25 g	3	0	0	-	NTE INEN 1529-15

En donde:

- n número de muestras del lote que deben analizarse
- c número de muestras defectuosas que se acepta
- m límite de aceptación
- M límite de rechazo

## 6.3 Requisitos complementarios

6.3.1 *Empaque*. El producto debe empacarse en recipientes de material aprobado por la autoridad sanitaria competente que asegure su buena conservación e higiene durante su almacenamiento, transporte y expendio.

6.3.2 *Almacenamiento y transporte*. El producto debe almacenarse en lugares secos, bien ventilados y sobre paletas que garanticen una buena circulación de aire. Estas mismas condiciones deben cumplirse durante el transporte.

6.3.3 Durante el almacenamiento y transporte las pastas frescas deben mantener su cadena de frío.

## 7. INSPECCIÓN Y MUESTREO

7.1 Toma de muestras. El muestreo se realizará de acuerdo con la NTE INEN 255, usando un plan de muestreo simple, inspección normal y AQL = 6,5

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta o se rechaza el lote siguiendo los criterios dados por el plan de muestreo.

NOTA: Los requisitos se verificarán con los métodos de ensayo de las Normas Técnicas Ecuatorianas, en caso de que estas no existieran se utilizarán los métodos de la AOAC en su última edición.

(Continúa)



## 8. ROTULADO

8.1 El rotulado de las pastas alimenticias o fideos debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1334-1 y adicionalmente con la siguiente información:

- a) una declaración de que se elabora con harina fortificada;
- b) una declaración de la adición de vegetales (cuando amerite);
- c) en las pastas alimenticias o fideos frescos, se debe poner especial atención a la declaración del modo de conservación y a la fecha máxima de consumo.

8.2 El rotulado nutricional deberá sujetarse a lo establecido en la NTE INEN 1334-2.

8.3 No podrá contener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a error o engaño, ni descripción de características del producto que no se pueda comprobar.

(Continúa)