

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE FIDEOS FORTIFICADOS CON TRES
SUBPRODUCTOS DE SOYA (*Glycine max.*) (HARINA, PROTEINA
CONCENTRADA Y PROTEINA AISLADA) UTILIZANDO DOS
SABORIZANTES NATURALES ZANAHORIA (*Daucus carota L.*), Y
ESPINACA (*Spinaceae oleracea*)”**

AUTOR: YANQUI TOAPANTA CESAR ARTURO

DIRECTORA DE TESIS: ING. TRÁVEZ CASTELLANO MARICELA

LATACUNGA – ECUADOR

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

“UA – CAREN”

DECLARACIÓN DE AUTOR

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

(REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA U.T.C.)

Latacunga a,.....Octubre del 2013

Cesar Arturo Yanqui Toapanta
172270535-5

CERTIFICACIÓN

HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

De mi consideración:

Cumpliendo con lo estipulado en el Capítulo IV, (art. 26 literal f), del reglamento pre profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, informo que el postulante Cesar Arturo Yanqui Toapanta, ha desarrollado su tesis de grado de acuerdo al planteamiento formulado en el plan de tesis con el tema: **“ELABORACIÓN DE FIDEOS FORTIFICADOS CON TRES SUBPRODUCTOS DE SOYA (*Glycine max.*) (HARINA, PROTEINA CONCENTRADA Y PROTEINA AISLADA) UTILIZANDO DOS SABORIZANTES NATURALES ZANAHORIA (*Daucus carota L.*), Y ESPINACA (*Spinaceae Oleracea*)”**, cumpliendo sus objetivos respectivos.

En virtud de lo antes expuesto considero que la presente tesis ha sido propiamente revisada quedando autorizada su presentación al acto de la defensa correspondiente.

Latacunga, a.....Octubre del 2013

.....
Ing. Ana Maricela Trávez Castellano
050227093-7
DIRECTOR DE TESIS

AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

TESIS DE GRADO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA: “ELABORACIÓN DE FIDEOS FORTIFICADOS CON TRES SUBPRODUCTOS DE SOYA (*Glycine max.*) (HARINA, PROTEÍNA CONCENTRADA Y PROTEÍNA AISLADA) UTILIZANDO DOS SABORIZANTES NATURALES ZANAHORIA (*Daucus carota L.*), Y ESPINACA (*Spinaceae oleracea*)”.

REVISADO POR:

.....
Ing. MSc. Patricio Bastidas Pacheco
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
MSc. Patricio Clavijo
MIEMBRO OPOSITOR

.....
Ing. Gabriela Arias
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud, guiar mi camino y permitir que culmine una meta propuesta en mi vida.

Agradezco a mi Mamá, a mi Abuelita que ha sido como el Papá que nunca tuve por estar junto a mí siempre en las buenas y en las malas dándome su apoyo incondicional y sus consejos que me han servido de mucho para poder ir logrando todas mis metas.

A todos mis Tíos, primos y primas que de igual forma siempre han estado junto a mi lado dándome su apoyo y palabras sabias para seguir luchando en la vida y consiguiendo lo que me propongo.

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a todos los docentes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, quienes fueron los que me brindaron sus conocimientos durante mi vida estudiantil.

A la Ing. Maricela Trávez, Directora de Tesis, por su asesoría por la paciencia que ha tenido para brindarme sus conocimientos e irme guiando durante el proceso de esta tesis.

A Nelly por ser la persona que día a día está a mi lado incondicionalmente, ayudándome en todo lo que pueda.

Cesar Yanqui

DEDICATORIA

Este esfuerzo Dedico a Dios y a la Virgen por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, pero sobre todo, por darme el ejemplo de salir adelante con esfuerzo y dedicación.

A mi abuelita quien ha sido y es una motivación, además de su infinita bondad y amor. Y aunque a mi abuelito ya no lo tengo físicamente, siento que está conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para el como lo es para mí.

También se lo dedico a tres personas muy importantes Lucila y Rosa quienes han sido como mis segundas madres, apoyándome siempre y Carlos Yanqui, a quien considero como un padre por los ejemplos de perseverancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

A mis primos y primas quienes siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo para la culminación de mi tesis.

Cesar Yanqui

INDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTOR.....	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AVAL DEL TRIBUNAL DE CORRECCIONES DE TESIS;Error! Marcador no definido.	
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
AVAL DEL ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
HIPOTESIS.....	4

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO.....	5
1.1. Antecedentes	5
1.2. Marco Teórico.....	6
1.2.1. LA SOYA	6
1.2.1.1. Origen y distribución Geográfica.....	6
1.2.1.2. Diversidad Genética.....	7
1.2.1.3. Descripción Botánica	7
1.2.1.4. Periodo Vegetativo.....	8
1.2.1.5. Propiedades y Uso de la Soya.....	9
1.2.1.6. Productos Obtenidos del Grano de Soya.....	9
1.2.1.7. Cosecha y Rendimiento	12
1.2.1.8. Proteína de Soya.....	12
1.2.1.9. Harina de Soya	13
1.2.1.10. Obtención de la Harina de Soya.....	13

1.2.1.11. Proteína Concentrada de Soya	15
1.2.1.12. Proteína Aislada de Soya	16
1.2.2.1. PRODUCCIÓN DEL TRIGO	19
1.2.2.3. Valor Nutricional.	20
1.2.2.4. Cosecha	21
1.2.2.5. Rendimiento	22
1.2.2.6. Propiedades del Trigo	23
1.2.2.7. Consumo de Trigo.....	23
1.2.2.8. Usos.....	24
1.2.3. ZANAHORIA (<i>Daucus carota L.</i>)	24
1.2.3.1. Importancia	24
1.2.3.2. Origen e Historia.....	24
1.2.3.3. Características Botánicas y Taxonómicas.....	25
1.2.3.4. Características físicas Organolépticas.....	25
1.2.3.5. Cosecha	26
1.2.3.6. Valor Nutritivo	26
1.2.3.7. Composición Nutricional	27
1.2.3.8. Usos de la Zanahoria.....	27
1.2.3.9. Otros Usos.....	28
1.2.3.10. Harina de Zanahoria.....	29
1.2.4. ESPINACA.- (<i>Spinacia oleracea L.</i>)	30
1.2.4.1. Origen e Historia	30
1.2.4.2. Clasificación Botánica de la Espinaca	31
1.2.4.3. Cosecha	33
1.2.4.4. Usos de la Espinaca.....	33
1.2.5. DESHIDRATACIÓN	34
1.2.5.1. Secado Solar.....	35
1.2.5.2. Secado Artificial.....	35
1.2.6. FIDEOS O PASTAS ALIMENTICIAS	35
1.2.6.1. Tipos de Pastas.....	36
1.2.6.2. Variedades de Pastas	38
1.2.6.3. Métodos de Elaboración de los Fideos	40

1.2.6.4. COMPONENTES DEL FIDEO.	41
1.2.6.6. Principales Etapas en el Proceso de Pastificio	46
1.2.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS	48

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS	51
2.1. Ubicación del I Ensayo	51
2.1.1. Deshidratación de Hortalizas	51
2.1.2. Ubicación del II Ensayo	52
2.1.2.1 Elaboración de Fideos.....	52
2.2.1.2. Situación Geográfica y Edafoclimática.....	52
2.3. MATERIALES	53
2.3.1. Materia Prima para la Deshidratación.....	53
2.3.1.1 Materiales para la Deshidratación.....	53
2.4. Materiales para la Elaboración de Fideos	54
2.4.1. MATERIALES Y EQUIPOS	54
2.4.1.1. Materia Prima.....	54
2.4.1.2. Equipos y Materiales.....	54
2.4.1.3. Materiales de Oficina.....	55
2.5. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	55
2.5.1. Descriptiva	55
2.5.2. Experimental.....	55
2.6. MÉTODOS	56
2.6.1. Método Inductivo	56
2.6.2. Método Deductivo.....	56
2.6.3. Método Experimental.....	57
2.6.4. Método Analítico	57
2.6.5. Método Sintético	57
2.7. TÉCNICAS	57
2.7.1. Observación Directa.....	57
2.7.2. Encuesta	57
2.8. DISEÑO EXPERIMENTAL	58

2.8.1. Tipo de Diseño	59
2.8.2. Factores de Estudio	59
2.8.3. Tratamientos.....	59
2.9. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	61
2.9.1. Análisis Estadístico	62
2.10. Características del Ensayo (Población y Muestra).....	62
2.10.1. Población.....	62
2.11.1. Muestra.....	62
2.12. Variables e Indicadores	63
2.13. Metodología de Elaboración	63
2.13.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	63
2.13.1.1. Proceso de deshidratación y obtención de los dos tipos de harinas (zanahoria y espinaca). (ETAPA I).....	63
2.13.1.2. Diagrama de flujo de la deshidratación.....	68
2.13.2. Proceso de Elaboración de los Fideos (Etapa II)	69
2.13.2.1. Diagrama de flujo de la elaboración de los fideos.	73
2.14. ANÁLISIS ECONÓMICO	74
2.14.1. Análisis Económico de la Producción de Fideos	74
2.14.2. Análisis Económico de los Tres Mejores Tratamientos.....	75
2.14.2.1. Análisis económico del Tratamiento 6.....	76
2.14.2.2. Análisis económico del Tratamiento 2.....	78
2.14.2.3. Análisis económico del Tratamiento 1.....	80
2.16. BALANCE DE MATERIALES.....	84
2.16.1. Balance de Materiales de la Deshidratación de Zanahoria	84
2.16.2. Balance de Materiales de la Deshidratación de Espinaca	85
2.16.3. Balance de Materiales del Proceso de los Fideos.....	86
2.16.4. Balance de Materiales del Tratamiento 6 a2b3 (90% de Trigo 8% de Proteína Aislada de Soya, 2% de Harina de Espinaca.).....	87
2.16.5. Balance de Materiales del Tratamiento 2 a1b2 (90% De Trigo 8% de Proteína Concentrada de Soya, 2% de Harina de Zanahoria)	88
2.16.6. Balance de Materiales del Tratamiento 1 a1b1 (90% De Trigo 8% de Harina De Soya, 2% de Harina de Zanahoria).....	89

CAPITULO III

3. Análisis y Discusión de Resultados	90
3.1. Análisis de Varianza (ADEVA).....	90
3.2. Resultados del Diseño Experimental de las Cataciones Realizadas	91
3.2.1. Variable Textura del Análisis de Varianza para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca	91
3.2.3. Variable olor del Análisis de Varianza para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca	94
3.2.4. Variable sabor del Análisis de Varianza para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca.	96
CONCLUSIONES	107
RECOMENDACIONES	109
5. Referencias Bibliográficas y Bibliografía	110
5.1 Bibliografía	110
5.1.2. Bibliografía Virtual	112
5.2. Referencias Bibliográficas	114
5.2.1. Bibliografía	114
5.2.2. Bibliografía Virtual	115
5.3. Bibliografía de Marco Conceptual	117
ANEXO N° 1 Modelo de la Encuesta que se Realizó a los Estudiantes de la Unidad Académica Caren	119
ANEXO N° 2 Promedios de las Encuestas Realizadas a Los Estudiantes	121
ANEXO N° 3 Certificado de Análisis del Laboratorio.....	126
ANEXO N° 4 Cataciones.....	127
ANEXO N° 5 Normas INEN	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Composición General de la Semilla de Soya.....	9
Tabla N°2 Composición de Aminoácidos Esenciales en los Productos Proteicos de la Soya	10
Tabla N° 3 Composición Nutricional de la Harina de Soya.....	15
Tabla N° 4 Valor Nutricional del Trigo	21
Tabla N° 5 Composición Química	26
Tabla N° 6 Composición Nutricional	27
Tabla N° 7 Composición Química de la Espinaca	32
Tabla N° 8 Valor Nutricional con Base En 100 gr de Parte Comestible de Espinaca (Hojas)	33
Tabla N° 9 Composición de la Harina de Trigo Duro por Cada 100 gr.....	42
Tabla N° 10 Tratamientos en Estudio I Réplica.....	60
Tabla N° 11 Tratamiento en Estudio II Réplica	60
Tabla N° 12 Tratamiento en Estudio III Réplica.....	61
Tabla N°13 Esquema de Análisis de Varianza.....	61
Tabla N° 14 Variables e Indicadores.....	63
Tabla N° 15 Materia Prima Utilizada en el Procesos de Elaboración de Fideos para Obtener 21.62 kg	74
Tabla N° 16 Otros Rubros.....	75
Tabla N° 17 Materia Prima Utilizada en el Proceso de Elaboración del Tratamiento 6 para obtener 1 kg (1000g) de Fideos	76
Tabla N° 18 Otros Rubros.....	77
Tabla N° 19 Materia Prima Utilizada en el Proceso de Elaboración del Tratamiento 2 para obtener 1 kg (1000g) de Fideos	78
Tabla N° 20 Otros Rubros.....	79
Tabla N° 21 Materia Prima Utilizada en el Proceso de Elaboración del Tratamiento 1 para obtener 1 kg (1000g) de Fideos	80
Tabla N° 22 Otros Rubros.....	81
Tabla N° 23 Tabla de Comparación de Costos de los Tres Mejores Tratamientos con el Costo de un Producto Similar del Mercado.	83

Tabla N° 24 Análisis de Varianza de la Textura de Fideos.....	91
Tabla N° 25 Tabla de Tratamientos y Medias con Respecto a la Textura	91
Tabla N° 26 Análisis de Varianza del Color de Fideos.....	93
Tabla N° 27 Prueba de Rango Múltiple de Tukey para los Tratamientos.....	93
Tabla N° 28 Análisis de Varianza del Olor de Fideos.....	95
Tabla N° 29 Prueba de Rango Múltiple de Tukey para los Tratamientos.....	95
Tabla N° 30 Análisis de Varianza del Sabor de Fideos.....	96
Tabla N° 31 Tabla de Tratamientos y Medias con Respecto al Sabor.	97
Tabla N° 32 Análisis de Varianza de Aceptabilidad de Fideos.....	98
Tabla N° 33 Tabla de Tratamientos y Medias con Respecto a la Aceptabilidad	99
Tabla N° 34 Elección de los Tres Mejores Tratamientos.....	100
Tabla N° 35 Tabla de Comparación Entre las Harinas Utilizadas con Respecto a su Valor Nutricional.	101
Tabla N° 36 Valor Nutricional de los Tres Mejores Tratamientos y Elección del Mejor Tratamiento.	102
Tabla N° 37 Tabla de Comparación Entre el Mejor Tratamiento y un Fideo Normal del Mercado	103
Tabla N° 38 Cuadro microbiológico de los tres mejores tramientos de fideos.....	103
tabla N° 39 Requisitos Microbiológicos Para las Pastas Alimenticias o Fideos Secos Según las Normas INEN.....	103
Tabla N° 40 Tabla de la Estabilidad del Producto (Tiempo de Vida Útil).....	105
Tabla N° 41 Promedios de las Encuestas Realizadas para la Característica del Color.....	121
Tabla N° 42 Promedios de las Encuestas Realizadas para la Característica del Olor	122
Tabla N° 43 Promedios de las Encuestas Realizadas para la Característica del Sabor	123
Tabla N° 44 Promedios de las Encuestas Realizadas para la Característica de Aceptabilidad	124
Tabla N° 45 Promedios de las Encuestas Realizadas para la Característica De Textura	125

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Clasificación Científica de la Soya	8
Cuadro N° 2 Fitosanidad y Enfermedades.	11
Cuadro N° 3 Clasificación.....	20
Cuadro N° 4 Taxonomía General.....	25
Cuadro N° 5 Clasificación Taxonómica.....	31

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Calificaciones Promedio Para el Atributo Textura.....	92
Gráfico N° 2 Calificaciones Promedio Para el Atributo Color.	94
Gráfico N° 3 Calificaciones Promedio Para el Atributo Olor.	96
Gráfico N° 4 Calificaciones Promedio Para el Atributo Sabor.	98
Gráfico N° 5 Calificaciones Promedio Para el Atributo Aceptabilidad.	100

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imágen N°1 Soya.....	6
Imágen N°2 Partículas de Proteína Concentrada de Soya.....	15
Imágen N°3 Trigo.....	19
Imágen N°4 Cultivo de Zanahoria.....	24
Imágen N°5 Áreas de Cultivo de Espinaca	30

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Fotografía N° 1 Recepción de la Materia Prima	64
Fotografía N° 2 Selección	64
Fotografía N° 3 Lavado	65
Fotografía N° 4 Corte	65
Fotografía N° 5 Secado	66
Fotografía N° 6 Sistema de Molienda	67
Fotografía N° 7 Tamizado	67

FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACION DE LOS FIDEOS

Fotografía N° 8 Recepción	69
Fotografía N° 9 Tamizado	69
Fotografía N° 10 Pesado.....	70
Fotografía N° 11 mezclado.....	70
Fotografía N° 12 Amasado.....	71
Fotografía N° 13 Prensado o Extrucción.....	71
Fotografía N° 14 Secado	72
Fotografía N° 15 Cataciones	127
Fotografía N° 16 Degustación del Producto por los Catadores.....	127
Fotografía N°17 Degustación y evaluación del Producto por un Docente.....	128

RESUMEN

En la actualidad la industria de pastas alimenticias tiene un buen desarrollo, por lo cual se busca nuevas materias primas para su industrialización desarrollando técnicas y métodos para poner nuevos tipos de pasta al servicio del consumidor por lo que se realizó la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soja (harina, proteína concentrada y proteína aislada) utilizando dos saborizantes naturales zanahoria, y espinaca, aplicando un diseño experimental con arreglo factorial A*B, en donde los factores en estudio fueron; factor A correspondiente a los dos tipos de harinas: zanahoria y espinaca; el factor B a los tres subproductos de soja (harina, proteína concentrada y proteína aislada). Una vez realizados los tratamientos y aplicadas las cataciones se logró identificar los tres mejores tratamientos que son: (T6) 90% de trigo 8% proteína aislada de soja. 2% de espinaca, (T2) 90% de trigo 8% proteína concentrada de soja. 2% de zanahoria, (T1) 90% de trigo 8% de soja. 2% de zanahoria; a los que se los sometió a los siguientes análisis: físico químico y microbiológico; y se obtuvieron los siguientes resultados: CENIZAS (T6) 1.41%, (T2) 1.28%, (T1) 1.02%; PROTEINAS (T6) 20.0%, (T2) 16.8%, (T1) 17.6%; HUMEDAD; (T6) 13.5%, (T2) 11.8%, (T1) 17.7%; GRASA; (T6) 1.18%, (T2) 0.80%, (T1) 1.32%; que están dentro de las normas INEN, después de haber realizado los análisis físico químicos obtuvimos que al comparar con un productos del mercado (FIDEOS TOSCANA), se puede determinar que es muy favorable con respecto a proteínas el tratamiento (T6) 20.0% mientras que fideos TOSCANA 16%; al realizar los costos de producción del tratamiento T6 tenemos un costo de 0,86 USD por los 400 gr. mientras que el del mercado con un costo de 1,10 USD por los 400 gr.; por lo que se concluye que los fideos fortificados tienen un mayor contenido de proteína y un bajo costo siendo favorables para el mercado. Y su tiempo de vida útil está en el rango de todas las pastas alimenticias, de 8 meses a un año.

SUMMARY

Nowadays food pastas' industry has a good development, so that looks for new raw materials in the industrialization developing techniques and methods to show new types of pasta for the service to consumer wherefore there was realized the production of noodles strengthened by three products of soybean (flour, concentrated and isolated protein) using two flavoring natural carrot, and spinach, using an experimental design with arrangement factorial A*B, Where the factors in study were; To correspondent two types of flours: carrot and spinach; the factor B, three by-products of soybean (flour, concentrated and isolated protein). Once realized the treatments and applied the cataciones it was achieved to identify three better treatments that are: (T6) 90 % of wheat 8 % protein isolated of soy bean. 2 % of spinach, (T2) 90 % of wheat 8 % concentrated protein of soy bean. 2 % of carrot, (T1) 90 % of wheat 8 % of soybean. 2 % of carrot; to which it them surrendered to different types of analysis as chemical, microbiological physicist; and there were obtained favorable results that are inside the procedure INEN After realized credit the analyses physicist chemists we obtained the following results: ASHES (T6) 1.41 %, (T2) 1.28 %, (T1) 1.02 %; PROTEINS; (T6) 20.0 %, (T2) 16.8 %, (T1) 17.6 %; DAMPNESS; (T6) 13.5 %, (T2) 11.8 %, (T1) 17.7 %; FAT; (T6) 1.18 %, (T2) 0.80 %, (T1) 1.32 %; (flavoring noodles TOSCANA) PROTEINS 16 %; which have compared with a products of the market, can decide that it is very favorable with regard to proteins; having realized the costs of production take a cost 0,86 USD for the 400 gr. which is more economic than another type of noodles (TOSCANA 1,10 USD for the 400 gr.); thus concludes that the strengthened noodles are promising to market due to the fact that they have a major percentage of proteins and a more economic cost. And his time of useful life is in the range of all the food pastas, from 8 months to one year.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica De Cotopaxi, yo Lic. Jorge Luis Iza Pila con la C.C. 050296591-6 CERTIFICO que he revisado el Abstract; con el tema: “ELABORACIÓN DE FIDEOS FORTIFICADOS CON TRES SUBPRODUCTOS DE SOYA (*Glycine max.*) (HARINA, PROTEINA CONCENTRADA Y PROTEINA AISLADA) UTILIZANDO DOS SABORIZANTES NATURALES ZANAHORIA (*Daucus carota L.*), Y ESPINACA (*Spinaceae oleracea*)” cuyo autor es: Cesar Arturo Yanqui Toapanta y director de tesis Ing. Maricela Trávez Castellano

Latacunga, 03 Noviembre del 2012

Docente:

Lic. Jorge Luis Iza Pila
C.I. 050296591-6

INTRODUCCIÓN

La ingeniería agroindustrial, se encuentra ligada con todos los procesos para la industrialización de productos alimenticios y no alimenticios que son de origen animal y vegetal, esta carrera tiene una gran responsabilidad en la elaboración de productos, ya que la mayor parte de ellos son de consumo humano.

En la actualidad la industria de pastas alimenticias tiene un buen desarrollo, por lo cual se busca nuevas materias prima para su industrialización desarrollando técnicas y métodos para poner un tipo de pasta al servicio del consumidor y que sea apto para su consumo.

En la provincia de Cotopaxi existen varios productos que no han sido aprovechados adecuadamente, por lo que se ha visto una nueva forma de industrializar a la zanahoria (*Daucus carota L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea L.*), en la elaboración de fideos saborizados con este tipo de verduras.

Los fideos son especialmente elaborados a partir de harina de trigo y saborizados con sumos de hortalizas. Las hortalizas se las puede utilizar como un saborizante natural en forma de harinas después de haberlas sometido a un proceso de deshidratación.

El fin de realizar este producto es aumentar el aporte nutricional en comparación de los fideos presentes en el mercado y de esta manera aportar un producto con características óptimas y atractivas para el público consumidor ya que el trigo, los subproductos de soya y las harinas de las hortalizas aportan un alto valor nutricional.

El factor fundamental de este trabajo, es ayudar a las personas a consumir con mayor facilidad las verduras. Y que hoy en día con las nuevas tecnologías que existen se pretende elaborar un producto que esté al alcance del productor y del consumidor.

El factor que ha influido para haber escogido a la zanahoria y espinaca como materia prima para la elaboración de pastas alimenticias es por la gran producción que tenemos en nuestra provincia y por sus buenos rendimientos.

Este presente trabajo se basa en la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya y saborizados con harina de zanahoria y espinaca y como mecanismo a tomar es ir formulando hasta llegar a ciertos parámetros establecidos por las normas INEN 1375: 2000 de pastas alimenticias.

La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, Barrio Panamericano, y las encuestas fueron realizadas en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, con la carrera de Ingeniería Agroindustrial y así vincular a profesores y estudiantes en el proceso de investigación y producción, utilizando la transferencia de conocimientos para formar profesionales de calidad.

En el presente trabajo se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Elaborar fideos fortificados con tres subproductos de soya (harina de soya, proteína concentrada y proteína aislada) utilizando dos saborizantes naturales harina de zanahoria y espinaca.

Objetivos Específicos

- Determinar la mejor concentración de materias primas para la elaboración de los fideos
- Realizar un análisis microbiológico, organoléptico, físico químico, de los tres mejores tratamientos.

- Realizar un análisis económico al producto elaborado y a los tres mejores tratamientos
- Realizar un análisis de tiempo de vida útil de los tres mejores tratamientos.

Para cumplir los objetivos propuestos y observar de manera directa la influencia y el efecto que causa las distintas concentraciones de dos variedades de hortalizas en forma de harina y tres subproductos de soya (harina, proteína concentrada, y proteína aislada), se planteó las siguientes hipótesis:

HIPOTESIS

H₀ = La utilización de dos variedades de hortalizas y los subproductos de soya (harina, proteína concentrada, y proteína aislada) no influye significativamente en las propiedades físico químicas, organolépticas y microbiológicas de la elaboración de fideos.

H₁ = La utilización de dos variedades de hortalizas y los subproductos de soya (harina, proteína concentrada, y proteína aislada) si influye significativamente en las propiedades físico químicas, organolépticas y microbiológicas de la elaboración de fideos.

CAPITULO I

En este capítulo se detalla los antecedentes, marco teórico y glosario de términos que servirán como guía para el desarrollo de esta investigación, con el fin de tener un camino claro y conciso e ir verificando que el producto sea de buenas características y cumpla con los parámetros de calidad.

1. Fundamentación Teórico

1.1. Antecedentes

Existen libros, tesis, monografías sobre la elaboración de fideos, así como empresas en el país que lo fabrican por ejemplo se podría mencionar la fábrica Ripalda en la Ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, también estudios realizados en la Universidad Técnica de Cotopaxi como es la tesis de elaboración de fideos de Enríques Hernán, Veintimilla Julieta, Oñate Welington (2000).cuyo objetivo principal es determinar la mejor mezcla de los porcentaje de harina de soya y harina de trigo para elaborar una pasta de fideo de buenas características para el consumo

En la Universidad Técnica de Ambato las tesis: utilización de harina de quinua en la elaboración de fideos realizada por: Sandra Jacqueline Castro Solórzano en el año de 1995 en la cual se determina que el mejor tratamiento en base a las pruebas de degustación y aceptabilidad fue el correspondiente a la variedad dulce con un porcentaje de sustitución del 15% de harina de quinua cumpliendo el objetivo

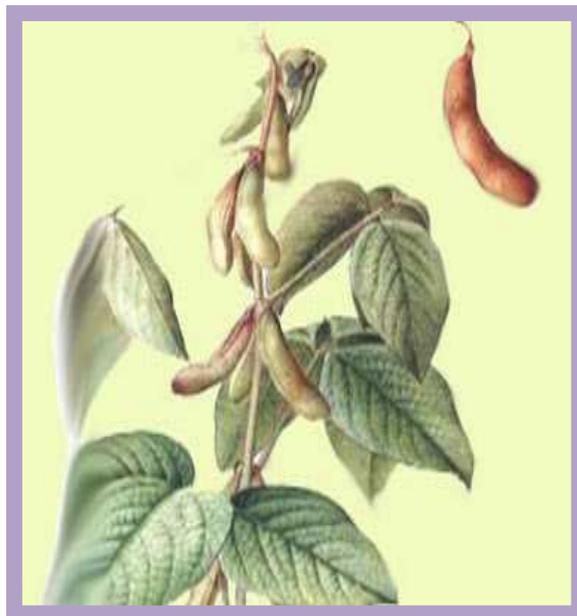
general que fue el de sustituir harina de trigo por harina de quinua para elaborar fideos que sean aceptados por el consumidor.

También se pudo encontrar libros como son: elaboración de pastas alimenticias, tercera edición, de Silvia Nogara año 2005. Aditivos y contaminantes de alimentos del Prof. Dr. Hermann Schmidt Hebbel en 1979. Los cuales tratan sobre los procesos de pastificio desde recepción de la materia prima hasta obtener el producto final.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. La Soya

IMAGEN N°1.- SOYA



Fuente: <http://www.esmas.com/salud/home/recomendamos/450733.html>

1.2.1. 1. Origen y distribución geográfica.

TERRANOVA (1995) afirma que: la soya tiene origen desconocido, pero se dice que es nativa del Asia oriental, la región del norte y centro de china; últimamente

se le ha prestado gran importancia en América Latina, África y Medio Oriente.
(p.159)

1.2.1.2. Diversidad genética

TERRANOVA (1995) indica que: “Se encuentran más de 1.000 variedades comerciales de soya, que han sido adaptadas a la secuencia de días largos para el desarrollo vegetativo, y días cortos para la floración y producción de semiente”
(p.159).

De acuerdo a TERRANOVA (1995):

Las variedades difieren ampliamente en todas las características de la planta y la semilla. Entre las particularidades más buscadas están el elevado potencial de rendimiento, resistencia a las enfermedades y plagas de insectos y la inmunidad de las vainas maduras al desgranamiento espontáneo. (p.159)

1.2.1.3. Descripción botánica

Como dice TERRANOVA (1995) “Es una leguminosa anual, que suele ser erecta, arbustiva y con gran cantidad de hojas, con alturas entre 40 y 120 cm. y periodo vegetativo entre 75 y 150 días” (p.159).

TERRANOVA (1995) afirma que:

Tiene un tallo principal bien definido que se ramifica a partir de los nudos inferiores. Las dos primeras hojas son unifoliadas y las restantes trifoliadas, con grandes diferencias en cuanto a la forma y el tamaño de las hojuelas.

Según TERRANOVA (1995) “Las vainas son pequeñas, rectas o ligeramente curvas y su color es entre pajizo, gris en distintas tonalidades y casi negro; contienen de una a cuatro semillas.” (p.160)

TERRANOVA (1995) afirma que: “El color de las semillas de las variedades comerciales más populares es el pajizo, aunque otras variedades presentan color amarillo verdoso, verde, castaño o negro.” (p.160)

1.2.1.4. Periodo vegetativo

De acuerdo a TERRANOVA (1995) “Una variedad precoz puede iniciar su floración entre 25 y 30 días después de la siembra, mientras que una intermedia o tardía puede florecer entre los 35 y 55 días.” (p.160)

TERRANOVA (1995) Menciona que:

Las variedades precoces maduran entre 75 y 90 días y no alcanzan a desarrollar un buen crecimiento vegetativo; por esto presentan bajos rendimientos. Las variedades intermedias o tardías maduran de 100 a 130 días después de la siembra, y su grano tiene un buen rendimiento. (p.160).

CUADRO N°1.- CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA SOYA

Clasificación científica	
Reino:	Fanerógamas
División:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Orden:	Rosales
Familia:	Leguminosae
Subfamilia:	Faboideae
Género:	Glycine
Subgénero:	Soya
Especie:	Glycine max L.

Fuente: Manual de Cultivo de Soya

1.2.1.5. Propiedades y uso de la soya

De acuerdo al Manual de Cultivo de Soya (1996):

La semilla de soya se compone de proteínas, grasas, hidratos de carbono y minerales. Las proteínas y las grasas son los elementos principales de interés comercial, constituyendo, más del 60% de la semilla y se encuentra principalmente en los cotiledones.

Tabla N°1.- COMPOSICIÓN GENERAL DE LA SEMILLA DE SOYA

Componentes	Rendim.	Proteína	Grasa	Hidrato/ carbono	Cenizas
Semilla entera	100,0	40,3	21,0	33,8	4,9
Cotiledones	90,3	42,8	22,8	29,4	5,0
Cáscara	7,3	8,8	1,0	85,9	4,3
Hipocótilo	2,4	40,8	11,4	43,4	4,4

FUENTE: Manual de Cultivo de Soya

El Manual de Cultivo de Soya 1996 afirma que:

La mayor parte de las proteínas se localiza en sitios de almacenamiento llamados cuerpos proteicos, o granos de aleurona. En cambio, las grasas están concentradas en esferosomas, que a su vez están dispersos entre los cuerpos proteicos. (p. 34)

1.2.1.6. Productos obtenidos del grano de soya

➤ Aceites y sus derivados

Según Manual de Cultivo de Soya (1996) “La semilla contiene entre 18 y 22 % de aceites de muy buena calidad y muy fácilmente digerible. El mayor porcentaje de ácidos grasos presentes corresponden a los no saturados.” (p. 34)

➤ **Productos proteicos**

De acuerdo al Manual de Cultivo de Soya (1996) “El elevado porcentaje de proteínas en el grano (38 a 42%) es la contribución más valiosa de la soya a la excelente alimentación.” (p.35)

Como dice el Manual de Cultivo de Soya (1996):

La cáscara o afrecho, como fuente de fibra y la torta y harina desgrasada como suplemento proteico se utiliza en las raciones alimenticias para aves, bovinos y camarones. En general, es la fuente proteica por excelencia de la agroindustria de alimentos balanceados, por tener una mayor eficiencia en la conversión de carne, leche, huevos, etc. (p.35)

El Manual de Cultivo de Soya (1996) indica que:

Debido a la calidad de la proteína de la soya, cada día se generaliza al uso de sus derivados proteicos en el consumo directo por los humanos. Al respecto, existen algunos tipos básicos de derivados, los cuales se clasifican de acuerdo a sus contenidos proteicos de la forma siguiente: harina contiene entre 40 – 60%, concentrado de proteínas, con un 70% y aislados de proteínas con más del 90% (p.35).

TABLA N° 2.- COMPOSICIÓN DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES EN LOS PRODUCTOS PROTEICOS DE LA SOYA

AMINOÁCIDOS	HARINA DESGRASADA	CONCENTRADADO DE SOYA	AISLADO DE SOYA
Cistina	1,6	1,6	1,6
Isoleucina	5,1	4,8	4,9
Lysina	7,7	7,8	7,7
Metionina	1,6	1,4	1,1
Fenilalanina	5,0	5,2	5,4
Treanina	4,3	4,2	3,7
Triptófano	1,3	1,5	1,4
Valina	5,4	4,5	4,8

Fuente: Manual de Cultivo de Soya

➤ *Productos especiales de proteína*

Manual de Cultivo de Soya (1996) menciona que:

Para satisfacer necesidades específicas de procesamientos y formulación de alimentos se está recurriendo a la fabricación de una variedad de productos especializados de proteínas de soya, a saber: proteínas texturizadas, proteínas hidrolizadas y hojuelas naturales de grasa completa. (p. 35)

Finalmente, la planta de soya se la puede usar como forraje beneficiado o ensilado o verde, y como abono verde.

CUADRO N° 2.- FITOSANIDAD ENFERMEDADES.

Fitosanidad
Retrepados-Plaga. Gusanos tierreros o trazadores.
Barrenador del maíz. Primeramente ataca el follaje luego la base del tallo.
Gusano del follaje de la soya. Las larvas consumen las hojas, empezando por el tercio superior de las plantas
Encrespador de la soya. Enrolla las hojas o la pega unas con otras para protegerse y alimentarse al mismo tiempo.
Falsos medidores. Causa defoliación del cultivo
Gusano peludo del algodónero. Consume el follaje hasta esqueletizar las plantas.
Medidor de la soya.
ENFERMEDADES
Mancha de ojo de rana. Se presenta en el follaje, en el tallo, vainas y semillas, caracterizada por presentar manchas pardas o grisáceas.

Elaborado por: Yanqui Cesar

1.2.1.7. Cosecha y rendimiento

Como dice TERRANOVA (1995) La época de cosecha se define cuando el 95% de las vainas están secas; la planta se observa defoliada y el contenido de humedad del grano está alrededor del 14%. Cuando las vainas están maduras. (p.162)

TERRANOVA (1995) afirma que:

El color varía de verde a pardo y sólo se observan vainas en la planta. Existen dos sistemas de cosecha: la manual mecánica, que consiste en arrancar manualmente las plantas de los surcos y hacer hileras para que pase la máquina combinada y efectúe la trilla. La directa, que consiste en pasar la máquina combinada que corta, desgrana, limpia y empaca el grano. (p.162)

Según ciencias de los alimentos nutrición y salud “No se puede utilizar sola para hacer pan debido a que es deficiente en almidón y gluten y su contenido de grasa es demasiado alto.” (p.226)

Ciencias de los Alimentos Nutrición y Salud menciona que:

Es posible añadirla en pequeñas cantidades a la harina de trigo donde ayuda a mejorar el color (las enzimas presentes en la harina de soya ayudan a blanquear el pigmento amarillento de la harina de trigo), mejora la textura y las cualidades de conservación e imparte un atractivo sabor a nuez a la hogaza horneada. (p.226)

1.2.1.8. Proteína de soya.

Como dice Ciencias de los Alimentos Nutrición y Salud menciona.

Entre los nuevos alimentos proteínicos de mayor utilización se encuentran los derivados de la soya, cuyas proteínas, a diferencia de la mayor parte de las proteínas vegetales, poseen un elevado valor biológico. (p.227)

Según Ciencias de los Alimentos Nutrición y Salud menciona “Dichos productos se preparan a menudo para imitar a la carne y están concebidos como un sustituto menos costoso de la misma.” (p.227)

De acuerdo a Ciencias de los Alimentos Nutrición y Salud manifiesta que:

Una comparación del contenido de aminoácidos de la soya con el de la carne indica que la primera es baja en metionina, que es el aminoácido limitante, pero de otro modo, en términos generales son comparables. (p.227)

GARCÍA, Emilio y LOPEZ, Martha (2006) indica que:

Manifiestan que: En general, los usos de la soya se pueden dividir en dos grandes grupos: el primero, que utiliza la semilla o el grano completo y el segundo como grano procesado cuyos derivados más importantes son el aceite y la harina. (p.15)

1.2.1.9. Harina de soya

Según www.sni.org.pe/downloads/fichas.../HARINA%20DE%20SOYA.doc

La harina de soya es un producto hecho de granos de soya molida y tostada. Por su alto contenido proteico (45 % aproximadamente) y bajo contenido en grasa (< 2%). Es sustituto de la harina de trigo.

1.2.1.10. Obtención de la harina de soya

➤ *Recepción de la materia prima*

Según la revista la soya, sus productos y aplicaciones (2009). “Recibir la soya ya lavada y pesada” (p.9).

➤ *Selección.*

La Revista la Soya, sus productos y aplicaciones (2009) menciona que: “Escoger la soya con una maquina automatizada llamada clasificadora, la cual se encarga de

retirar las impurezas soplando y ventilando la materia prima, en el tiempo de 1 hora y media” (p.9).

➤ ***Tostado***

Como dice la Revista la Soya, sus productos y aplicaciones (2009). “Tuesta la soya en una maquina tostadora por 45 minutos, realizando varias veces la operación hasta completar la cantidad del lote inicial” (p.9)

➤ ***Pelado***

De acuerdo a la Revista la Soya, sus productos y aplicaciones (2009). “Esta operación se realiza por dos operarios los cuales lo realizan de forma manual en un tiempo de 1 hora y media” (p.9).

➤ ***Ventilado***

Según la Revista la Soya, sus productos y aplicaciones (2009). “Es realizada por otros dos operarios con una maquina llamada ventiladora, la cual se encarga de desechar la cascara que se obtiene en el anterior proceso, dentro de 1 hora.” (p. 9)

➤ ***Molienda y Tamizado***

La Revista la Soya, sus productos y aplicaciones (2009) indica que:

Moler la soya en una máquina moledora la cual posee una malla fina que se encarga de retener los granos más grandes los cuales no hayan sido debidamente molidos para así obtener un polvo listo. (p.9)

TABLA N°3 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA HARINA DE SOYA

Porción comestible	1.00
Agua (ml)	7,8
Energía (Kcal)	440
Carbohidratos (gr)	18
Proteínas (gr)	43
Lípidos (gr)	22
Colesterol (mgr)	0
Sodio (mgr)	4
Potasio (mgr)	1800
Calcio (mgr)	223
Fósforo (mgr)	597
Hierro (mgr)	6,9
Retinol (mg)	2,7
Ácido ascórbico (C) (mgr)	10
Riboflavina (B2) (mgr)	12,1
Tiamina (B1) (mgr)	0,42
Ácido fólico (microgr)	0
Cianocobalamina (B12) (microgr)	0
Fibra vegetal (gr)	11,9

FUENTE: www.sni.org.pe/downloads/fichas.../HARINA%20DE%20SOYA.doc

1.2.1.11. Proteína concentrada de soya

**IMAGEN N°2.- PARTÍCULAS DE
PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOYA**



Fuente: http://www.distriquimltda.com/productos/proteina_de_soya.html

De acuerdo a http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_de_soya.html “La proteína de soya concentrada contiene sobre un 70% de proteína y es básicamente la semilla de soya sin los carbohidratos solubles en agua.”(p.1)

Como dice http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_de_soya.html. “Se obtiene eliminando parte de los carbohidratos (azúcares) de las semillas descascarilladas y desgrasadas.” (p.1)

La página http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_de_soya.htm l. indica que:

La proteína de soya concentrada contiene la mayoría de la fibra presente originalmente en las semillas de soya. Se usa ampliamente como ingrediente funcional o nutricional en una amplia variedad de productos alimenticios, principalmente en comidas precocinadas, cereales de desayuno y en algunos productos cárnicos. (p.1)

Según http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_de_soya.html. “La proteína de soya concentrada se emplea en los productos cárnicos y avícolas para incrementar la retención de agua y grasa y mejorar los valores nutricionales (más proteínas, menos grasas).”(p.1)

De acuerdo a http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_de_soya.htm l. menciona que:

Los concentrados de proteína de soya se comercializan en diferentes formatos: gránulos, harina y polvo seco. Debido a que son muy digeribles, resultan adecuados para niños, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, y ancianos. También se usan en comida para mascotas, sustitutos de la leche para terneros y cerdos, e incluso para algunas aplicaciones no alimentarias. (p.1)

1.2.1.12. Proteína aislada de soya

Según <http://www.unabuenasalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-de-soya.html#ixzz1v3t7acFJ> “La proteína aislada de soya es una proteína de alta calidad derivada del frijol de soya, a la cual se le ha eliminado toda la grasa y

carbohidratos, para dejar una proteína en polvo que puede incorporarse a diversos alimentos.” (p1)

De acuerdo a [http:// www.unabuenasalud .com/ 2010/06/la- proteina- aislada -de soya . html#ixzz1v3t7acFJ](http://www.unabuenasalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-de-soya.html#ixzz1v3t7acFJ)

La proteína es vital para vivir: nuestros organismos la requieren para elaborar tejido muscular, hormonas, enzimas y otros materiales esenciales para que el cuerpo siga funcionando correctamente. Como la proteína aislada de soya se deriva del frijol de soya, contiene fitoquímicos naturales (compuestos benéficos provenientes de plantas comestibles) que promueven la salud. (p1)

Como dice [http:// www.unabuenasalud .com/ 2010/06/la- proteína- aislada -de soya. html#ixzz1v3t7acFJ](http://www.unabuenasalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-de-soya.html#ixzz1v3t7acFJ) “Todas las proteínas se integran de pequeños elementos llamados aminoácidos. Algunos de ellos son esenciales en la dieta porque el organismo no puede producirlos.” (p.1)

Según [http:// www.unabuenasalud .com/ 2010/06/la- proteína- aislada -de soya. html#ixzz1v3t7acFJ](http://www.unabuenasalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-de-soya.html#ixzz1v3t7acFJ) “A las proteínas que contienen todos los aminoácidos esenciales se les llama “completas”. La soya es la única fuente vegetal de proteína completa, y su calidad es tan buena como la de las fuentes animales como la carne, leche y huevo.” (p.1)

La página [http:// www.unabuenasalud .com/ 2010/06/la- proteína- aislada -de soya. html#ixzz1v3t7acFJ](http://www.unabuenasalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-de-soya.html#ixzz1v3t7acFJ) afirma que:

Como muchas fuentes animales de proteína también contienen grasa y colesterol, la proteína aislada de soya constituye una magnífica alternativa para obtener proteína de alta calidad sin grasa, grasa saturada o colesterol. Las proteínas también son importantes para mantener el hambre bajo control. (p.1)

Como dice [http:// www.unabuenasalud .com/ 2010/06/la- proteína- aislada -de soya. html#ixzz1v3t7acFJ](http://www.unabuenasalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-de-soya.html#ixzz1v3t7acFJ)

La proteína aislada de soya puede comprarse en polvo natural o con sabor que puede combinarse con leche y fruta para crear un alimento rico en proteínas; o bien puede agregarse a diversos alimentos como

sopas, salsas o cereales calientes para aumentar su contenido de proteína. El polvo también puede mezclarse con proteínas en polvo de otras fuentes como la de suero de leche (p.1)

De acuerdo a http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_de_soya.html

La proteína aislada de soya. Es una forma altamente refinada o pura de proteína de soya con un contenido proteico mínimo del 90% sobre una base libre de humedad. Se elabora a partir de harina de soya desgrasada, a la que se elimina la mayor parte de sus componentes no-proteicos, grasas y carbohidratos. Debido a esto, tiene un sabor neutral y provoca menos gases. (p.1)

La página [http:// www. distriquiimltda .com /productos/ proteína desoya. html](http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_desoya.html) menciona que: “Los aislados de soja se usan principalmente para mejorar la textura de los productos cárnicos, pero también para incrementar el contenido proteico, mejorar el sabor y como emulgente.” (p.1)

la página [http:// www. distriquiimltda .com /productos/ proteína desoya. html](http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_desoya.html) indica que:

La proteína aislada de soja tiene poco contenido graso cuando se compara con fuentes animales de proteína, si bien la FDA está examinando los efectos sobre la salud de la toxina furano presente en la proteína aislada de soja y otros alimentos.(p.1)

De acuerdo a [http:// www. distriquiimltda .com /productos/ proteína desoya. html](http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_desoya.html)

La proteína aislada de soya pura se usa primordialmente en la industria alimentaria. A veces está disponible en tiendas de alimentos dietéticos o en la sección de farmacia de algunos supermercados. Suele encontrarse combinada con otros ingredientes.” (p.1)

➤ *Usos alimenticios*

Según [http:// www. distriquiimltda .com /productos/ proteína desoya. html](http://www.distriquiimltda.com/productos/proteina_desoya.html)

La proteína de soya se usa en variedad de comidas como aliños de ensalada, sopas, sustituto de la carne, bebidas en polvo, quesos, nata no láctea, postres congelados, sustituto de la crema batida, leches infantiles, panes, cereales para desayuno, pasta y comida para mascotas.” (p.1)

➤ *Usos industriales*

Como dice [http:// www. distriquiimltda .com /productos/ proteína desoya. html](http://www.distriquiimltda.com/productos/proteína%20de%20soya.html)

La proteína de soya se usa para emulsionar y dar textura. Entre sus aplicaciones específicas se encuentran adhesivos, asfaltos, resinas, materiales de limpieza, cosméticos, tinta, cueros sintéticos, pinturas, recubrimientos de papel, pesticidas y fungicidas, plásticos, poliésteres y fibras textiles.(p.1)

1.2.2. Trigo

IMAGEN N°3.- TRIGO



Fuente: <http://es.imagenes.org/wiki/Triticum>

1.2.2.1. Producción del trigo

Como dice agropanorama.com/news/Produccion-Mundal-de-trigo.htm (2013).

La producción mundial de trigo es de 651,42 millones de toneladas, el principal productor es la Unión Europea con 131,82 millones de toneladas y al nivel de Sudamérica es Argentina con 11,5 millones de toneladas (p.1).

De acuerdo a hoy.com.ec/noticias-ecuador/producción-de-trigo-no-cubre-la-demanda-local-279914.html (2013).

En Ecuador las principales provincias productoras son: Imbabura, Pichincha y Bolívar (73,5%), la producción total del trigo se encuentra entre las 10 mil y las 15 mil toneladas, con un rendimiento promedio que oscila entre las 2,5 y las 3 toneladas por hectáreas, este nivel de producción es insuficiente para cubrir con la demanda interna que se acerca a las 500 mil toneladas anuales. (p.1).

**CUADRO N° 3 CLASIFICACIÓN
TAXONÓMICA DEL TRIGO**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Pooideae
Tribu:	Triticeae
Género:	<i>Triticum</i> L.

Fuente: botanical-online.com/trigo.htm

TERRANOVA 1995 citada por Liliana Jiménez (2008) menciona que:

El trigo es un cereal familia de las gramíneas, tiene una raíz ramificada alcanza una profundidad de 25cm hasta 1 metro de profundidad, Un tallo hueco con 6 nudos que se alargan hacia arriba alcanzado entre 0,5 a 2 metros de altura. Hojas alargadas rectas y terminadas en punta. Flores reunidas en panículas de espigas. Fruto cariósido seco, oval (p.15)

1.2.2.3. Valor nutricional.

Como dice TERRANOVA 1995 citada por Liliana Jiménez (2008). “El trigo es importante por su contenido en carbohidratos, humedad y proteínas, parámetros indispensables en panificación, galletería, bolletería, etc.” (p. 19).

TABLA N°4 VALOR NUTRICIONAL DEL TRIGO

COMPONENTES	100g
Agua	13.50
Proteínas	10.80
Grasa	1.60
Carbohidratos	69.30
Fibra	3.30
Cenizas	1.50
Otros componentes	mg
Calcio	50.00
Fosforo	280.00
Hierro	4.20
Tiamina	0,36
Riboflavina	0.13
Ácido ascórbico	1.00
Calorías	314

FUENTE: TERRANOVA 1995 citada por Liliana Jiménez (2008)

1.2.2.4. Cosecha

La página <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm> menciona que: “Suele realizarse desde mediados de mayo a finales de otoño, según las regiones; siendo el método de recolección más recomendable la cosechadora.” (p.1)

De acuerdo a <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm>:

El momento más conveniente para realizar la siega es aquel en que los tallos han perdido por completo su color verde y el grano tiene suficiente consistencia. El corte del tallo se hará a unos 30 cm. del suelo y se llevará regulada por la cosechadora. (p.1)

Las condiciones para aumentar los rendimientos de la cosechadora son los siguientes:

- Cultivar variedades de caña corta.
- Mantener el terreno libre de malas hierbas; aumentan la humedad del grano.
- Se recomienda no segar hasta que haya desaparecido el rocío; ya que a pleno sol la cosechadora trabaja mejor.
- Controlar que no salga el grano partido ni que la máquina arrastre grano, en tales casos corregir los ajustes de la máquina.
- Estudiar el recorrido antes de la salida al campo, para evitar que la cosechadora vaya en vacío o sufra detenciones.

1.2.2.5. Rendimiento

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

El rendimiento del cultivo del trigo aumentado de manera exponencial a nivel mundial en los últimos años debido a la mejora genética de las variedades y a la mejora de las técnicas de manejo del cultivo. El rendimiento se basa en tres parámetros fundamentales como son: número de plantas por unidad de superficie, número de granos por planta y peso del grano. (p.1)

La página <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm>. Indica que:

El número de plantas por unidad de superficie se regula mediante la densidad de siembra; siendo los otros dos parámetros regulables por la mejora genética, especialmente el número de granos por planta, éste no se ha obtenido aumentando el número de ahijamientos, sino a que las espigas de las nuevas variedades contienen más granos que las antiguas. (p.1)

De acuerdo a <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm>: “El aumento de biomasa de las nuevas variedades de trigo a dado lugar a un aumento en el rendimiento de paja.” (p.1)

Como dice <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm> “El índice más utilizado para medir la eficacia de la planta para transformar la biomasa en grano es el índice de cosecha, que es la relación porcentual entre el peso del grano y el peso total de la planta. “(p.1)

1.2.2.6. Propiedades del trigo

- Es un alimento rico en hidratos de carbono que ayuda a obtener mucha energía.
- Su riqueza en fibra le hace ideal para tratar el estreñimiento o divertículos.
- Ideal para personas nerviosas o en período de estudios por su aporte en vitaminas B.
- Su contenido en Lignanos (fitoestrógenos) reduce la posibilidad de sufrir cáncer de pecho, útero o próstata.
- El trigo tiene propiedades antioxidantes ya que es una buena fuente de Selenio y vit.E que protegen a nuestras células frente a los radicales libres.

Muy remendado en las enfermedades cardíacas por su riqueza en vit. E que ayuda a que el colesterol no se oxide y bloquee las arterias.

1.2.2.7. Consumo de trigo

De acuerdo a <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/trigo.htm>.

El trigo generalmente es molido como harina para su utilización. Un gran porcentaje de la producción total de trigo es utilizada para el consumo humano en la elaboración de pan, galletas, tortas y pastas, otro tanto es destinado a alimentación animal y el restante se utiliza en la industria o como simiente (semilla); también se utiliza para la preparación de aditivos para la cerveza y otros licores. (p.1)

1.2.2.8. Usos

Según ACUÑA, Héctor (2002). “El trigo tiene una gran cantidad de usos el más frecuente es la producción de harinas para elaborar pan, pastas, galletas y fabricar bebidas” (p.929).

1.2.3. ZANAHORIA (Daucus carota L.)

1.2.3.1. Importancia

Como dice ARTEMIO, Velades (1999) “La importancia principal de esta hortaliza estriba en la gran superficie sembrada y la demanda que tiene durante todo el año.”(p.109)

IMAGEN N°4.- CULTIVO DE ZANAHORIA



Fuente: INFOAGRO.COM -
Portal líder en agricultura.

1.2.3.2. Origen e historia

ARTEMIO, Velades (1999) afirma que:

La zanahoria es originaria de Asia Central; en Afganistán ha presentado mayor diversidad genética (Vavilov, 1951). Fue introducida a Europa en el siglo XIII, arribando al Continente Americano a principios del año 1600 (Vamaguchi, 1983). (p.109)

1.2.3.3. Características botánicas y taxonómicas

De acuerdo a www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas/ZANAHORIA.doc “La zanahoria es una planta herbácea anual de la familia de las umbelíferas, esta planta presenta unas hojas compuestas, y flores blancas y amarillas, la parte comestible es la raíz.” (p.1)

www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas/ZANAHORIA.doc menciona que:

La zanahoria es una verdura que tiene bastantes ventajas en la alimentación de todas las personas, sin importar su edad. Además de ser un rico alimento, es uno recursos terapéuticos más valiosos para tratar los padecimientos. La zanahoria es la más mineralizante y vitaminizante de todas las raíces, es recomendada para cualquier clase de enfermos, sin ninguna contraindicación.

1.2.3.4. Características físicas organolépticas

Según www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas/ZANAHORIA.doc.

Es una raíz gruesa y alargada, apariencia cónica, de distinta longitud según su variedad. Suelen tener entre 15 a 17 cm sin embargo, pueden alcanzar hasta los 20 cm de largo, su peso oscila entre 100 y 250 g. Por lo general son de color naranja, aunque existen variedades de color blanco, rojo, amarillo o morado. Su sabor es ligeramente dulce.

CUADRO N° 4.- TAXONOMÍA GENERAL DE LA ZANAHORIA

Familia:	Umbeliferae
Género:	Daucus
Especie:	Carota
Nombre común:	Zanahoria

Fuente: Producción de Hortalizas Ingeniero Artemio Valadez López, año 99

TABLA N°5 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Agua	87 - 89%
Hidratos de carbono	7% - 9,2%
Lípidos	0,20% - 0,50%
Proteínas	0,6% - 0,90%
Retinol	1,3 – 1,7mg./100 g
Vitamina	6 mg./100 g
Potasio	260 - 286mg./100 g
Sodio	35 - 75 mg./100 g
Hierro	0,5 - 0,7 mg./100 g
Fósforo	16 - 34 mg./100 g
Calcio	27 - 41 mg./100 g

FUENTE: [www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas /ZANAHORIA.do](http://www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas/ZANAHORIA.do)

1.2.3.5. Cosecha

ARTEMIO, Velades (1999) indica que: “Esta actividad se realiza manualmente, aunque puede recurrirse a la forma mecánica, como se efectúa en algunas partes de Estados Unidos.” (p.114)

Según ARTEMIO, Velades (1999) manifiesta que:

Con respecto a insectos plaga, no se ha reportado ninguno de importancia económica; en lo que se refiere a enfermedades, solamente se consideran importantes la cenicilla (*Erysiphe umbelliferarum* Linneo) y la alternaría (*Alternaría dauci* Kuehn). (p.114)

1.2.3.6. Valor nutritivo

Como dice ARTEMIO, Velades (1999) “La principal característica de la zanahoria es su alto contenido de caroteno o provitamina A, siendo la única especie hortícola poseedora de esta cantidad de pigmento.”(p116)

ARTEMIO, Velades (1999) deduce que:

Por otro lado, el xilema tiene menor contenido de caroteno y azúcares que el floema. Warner (1941) reportó en sus estudios una concentración

de 8 mg de caroteno y 4% de sacarosa en el xilema, mientras que en el floema/fue de 18 mg y 6%, respectivamente. (p.116).

1.2.3.7. Composición nutricional

La Zanahoria en 100 gramos tiene aproximadamente los siguientes nutrientes:

TABLA N°6 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Energía kcal	32 - 41
Energía kj	172
Proteínas g	0,6% - 0,90%
Grasa total g	0,2% - 0,5%
totales g	9,2
disponibles g	6,4
Fibra cruda g	1,2
Fibra dietaria g	2,8

Fuente: www.sni.org.pe/downloads/fichas_tecnicas/ZANAHORIA.do

1.2.3.8. Usos de la zanahoria

De acuerdo a [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). “Ha sido cultivada y consumida desde antiguo por griegos y romanos. Las zanahorias se pueden comer crudas o cocidas y pueden ser almacenadas para el invierno”. (p.1)

La página [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). menciona que:

Las zanahorias pueden ser ralladas, cortadas en trozos, exprimidas para jugo o cocinadas enteras. Son muy deliciosas asadas, hervidas, cocidas al vapor, fritas al dente, asadas a la parrilla, y ellas acompañan maravillosamente a cualquier otro vegetal. (p.1)

Como dice [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). “Las zanahorias aumentan el valor nutritivo de las sopas, guisados, ensaladas y son imprescindibles en las sopas de vegetales. Son ricas en caroteno y altas en contenido de fibra y azúcar”. (p.1)

De acuerdo a [http:// www1.etsia.upm.es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html).

El caroteno beta es una sustancia que se convierte en vitamina A en el cuerpo humano, una porción de 1/2 taza de zanahorias cocidas, contiene cuatro veces la cantidad diaria recomendada de vitamina A en la forma de caroteno beta protector. (p.1)

El caroteno beta es también un eficaz antioxidante de gran alcance en la lucha contra algunas formas de cáncer, especialmente cáncer de pulmón.

Según se [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html).

De hecho, cuando las zanahorias se cuecen levemente, algunos nutrientes están más disponibles para el cuerpo comparado con las zanahorias crudas. Cocinar las zanahorias ayuda a suavizar lo duro de las cáscaras, haciendo que algunos nutrientes sean mejor utilizados por el cuerpo.

1.2.3.9.Otros usos

De acuerdo a [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). menciona que: “En la industria alimentaria se emplea como materia prima para congelados, deshidratados, encurtidos, conservas, purés, alimentos para niños, enlatados y zumos.”(p.1)

Como dice [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). “Las zanahorias pueden conservarse usando atmósferas modificadas, aunque un exceso de CO₂ en dicha atmósfera puede llevar a la aparición de un sabor desagradable y a una pérdida de firmeza del producto.” (p.1)

Según [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). “Uno de los mejores métodos industriales para la conservación de

las zanahorias es la congelación, ya que dicho proceso mantiene intactas las características organolépticas y las propiedades del producto. (p.1)

De acuerdo a [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html).

Estas raíces, además, se usan como fuente para extracción de caroteno, que se emplea como colorante de margarinas y como componente de piensos de aves, para intensificar el color de la carne y de la yema de los huevos. (p.1)

La página [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html). indica que:

Las zanahorias también se emplean en alimentación animal, sobre todo las variedades blancas, valiosos alimento para caballos y vacas lecheras. Piensos y snacks de mascotas domésticas, como perros, cobayas y pájaros tropicales, también contienen estas raíces. (p.1)

1.2.3.10. Harina de zanahoria

De acuerdo a [http://www.pncta.com.mx/pages/ pncta_ investigaciones_ 08j.asp? page=08e5](http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_08j.asp?page=08e5) “Zanahorias secadas son procesadas en harina. Ricas en beta-caroteno (pro vitamina A). Contiene minerales importantes y oligoelementos.”(p.1)

Según [http://www.pncta.com.mx/pages/ pncta_ investigaciones_ 08j.asp? page=08e5](http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_08j.asp?page=08e5) “Las zanahorias tienen un alto contenido de beta-caroteno, el cuerpo lo transforma en vitamina A.” (p.1)

El beta-caroteno ayuda a prevenir:

- Cáncer. Es un poderoso antioxidante y ayuda contra el proceso de envejecimiento.
- Protege la piel, con la ayuda de una mejor irrigación sanguínea

- Ayuda contra la diarrea. Bueno para el hígado.

Recomendado para mejorar el pelo de su mascota y la pigmentación. Ayuda contra el estrés y la protección del sistema digestivo.

1.2.4. ESPINACA.- (*Spinacia oleracea L*)

Según ARTEMIO, Velades (1999):

La espinaca es una hortaliza de hojas que se consume en forma cosida, pero también se puede industrializar o enlatar. En México es la que tiene mayor importancia económica, la espinaca es muy rica en vitamina A y ácido ascórbico. (p.127)

IMAGEN N°5.- ÁREAS DE CULTIVO DE ESPINACA



Fuente: http://propiedades_hortalizas.es/propiedades-usos-de-la-espinaca.html

1.2.4.1. Origen e historia

Según ARTEMIO, Velades (1999) afirma que:

La espinaca es original de Asia Central y según Vavilov (1951) Se empezó a aprovechar en china en el siglo VII; en Europa su cultivo se remonta al año 1351. La espinaca era conocida por los griegos y los romanos, siendo cultivada por primera vez por los árabes. (p.128)

**CUADRO N° 5 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA
DE LA ESPINACA**

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Caryophyllidae
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Subfamilia:	Chenopodioideae
Género:	Spinacia
Especie:	S. oleracea
Nombre Científico	Spinacia oleracea

Fuente: Base de datos de nutrientes espinaca

1.2.4.2. Clasificación botánica de la espinaca

HUERRES, PEREZ Consuelo, CARBAJAL, Nelia (1986), citada por Carlos Casa afirma que:

Tiene la forma de una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias. Tiene raíz pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial. (p.19)

HUERRES, PEREZ Consuelo, CARBAJAL, Nelia (1986), citada por Carlos Casa. indica que: “Un Tallo erecto de 30 cm a 1 m de longitud. Hojas: caulíferas, más o menos alternas y pecioladas, de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Color verde oscuro.” (p.19)

Como dice HUERRES, PEREZ Consuelo, CARBAJAL Nelia (1986), citada por Carlos Casa.

Flores: las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bi o tetradentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos. (p.19)

TABLA N°7 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ESPINACA

Agua	89%
Hidratos de carbono	2, 6% (fibra 2, 2%)
Proteínas	1, 2%
Lípidos	0, 3%
Potasio	500 mg/100 g
Sodio	60 mg/100 g
Calcio	90 mg/100 g
Hierro	4 mg/100 g
Fósforo	45 mg/100 g
Vitamina C	30 mg/100 g
Vitamina A	1 mg/100 g
Vitamina B1	0, 1 mg/100 g
Vitamina B2	0, 2 mg/100 g

Fuente: <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/espinaca-espinacas-espinafre.htm>

Tabla N° 8.- VALOR NUTRICIONAL
CON BASE EN 100 GR DE PARTE COMESTIBLE DE ESPINACA
(HOJAS)

Agua	90.7%
Proteínas	3.6 gr
Carbohidratos	0.8 gr
Ca	107.7 mg
P	66.0 mg
Fe	3.0 mg
Na	71.0 mg
K	470 mg
Ácido ascórbico	59.0 mg
Vitamina A	9420 U.I.

Fuente: Producción de Hortalizas Ingeniero Artemio Valadez López, año 99

1.2.4.3. Cosecha

Velades (1999) afirma que:

En México esta actividad se realiza manualmente, cortando toda la planta, que se comercializa en manojos para el mercado fresco para el mercado de la industria, algunos productos de El Bajío realizan de dos a tres cortes. (p.133)

1.2.4.4. Usos de la espinaca

Como dice HUERRES, PEREZ consuelo, CARBAJAL Nelia (1986), citada por Carlos Casa. (2011) “Se consumen las hojas crudas en ensaladas y cocidas en la elaboración de tartas y buñuelos. Es fuente de minerales como hierro y calcio y ácidos orgánicos como málico y cítrico.” (p.22).

1.2.5. Deshidratación.

De acuerdo a DANIELS, Farrington (1989), citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009).

La deshidratación es un sistema muy antiguo de conservación de alimentos es la eliminación de agua contenida en sus tejidos y células, resulta un método muy eficaz para evitar la putrefacción y pérdida de los mismos, el proceso de secado puede ser aplicado a todo tipo de alimentos, desde vegetales y hortalizas hasta carnes y pescados, pasando por frutas, especias. (p.4)

Según DANIELS, Farrington (1989), citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009). “La pequeña agroindustria es la que opera a nivel rural, empleando tecnologías simples y tradicionales.” (p.5)

DANIELS, Farrington (1989), citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009) afirma que:

El procesamiento se hace en forma manual y con un equipo mínimo. El deshidratado es una de las tecnologías más frecuentes en la agroindustria y consiste en la eliminación de gran parte del agua del producto procesado. (p.5)

DANIELS, Farrington (1989), citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009) menciona que: “La evaporación del agua se hace a través de una corriente de aire caliente, la cual transmite el calor latente de evaporación del producto.” (p.5)

DANIELS, Farrington (1989), citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009). Afirma que: “Lo que se busca es disminuir al máximo la actividad bioquímica interna y la acción de microorganismos que permitan mantener por mucho más tiempo el producto en condiciones de almacenaje.” (p.5)

1.2.5.1. Secado solar

Según SZOKOLAY (1982) citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009) “El producto es expuesto al aire libre, el calor es suministrado por medio de la radiación solar, con menor contribución ocasional desde el aire ambiente.” (p.16)

De acuerdo a SZOKOLAY (1982) citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009) “El viento y la convección natural dispersan el agua evaporada. En secador solar, las ventajas de ambos métodos: aire precalentado y exposición directa al sol pueden ser combinados.” (p.16)

1.2.5.2. Secado artificial

Como dice SZOKOLAY (1982) citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009).

Al igual que el secado solar se fundamenta en hacer pasar el aire seco por una cámara de secado donde se ha depositado el material vegetal con la diferencia que las fuentes de energías utilizadas para calentar el aire son artificiales (eléctrica, gas, petróleo, etc.), la cual suele tener un costo alto. (p.36)

SZOKOLAY (1982) citado por Angélica Cáceres, Mayra Veitimilla (2009) indica que: “Este tipo de secado garantiza una alta cantidad de producto seco, pero el consumo energético tiende a ser muy elevado.” (p.36)

1.2.6. Fideos o Pastas Alimenticias

Según <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias>:

Las pastas alimenticias son un producto elaborado por desecación de una masa no fermentada, confeccionada con harinas, sémolas finas o semolinas, procedentes del trigo duro, recio, candeal o sus mezclas, más agua, y a veces con huevo. Notable diferencia con el pan: no hay fermentación. (p.33)

La definición de pastas alimenticias según el codex alimentarius es:

Como dice <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias>

Con la denominación genérica de Pastas alimenticias o Fideos, se entienden los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado mecánico de: sémolas o semolín o harinas de trigo ricos en gluten o harinas de panificación o por sus mezclas, con agua potable, con o sin la adición de sustancias colorantes autorizadas a este fin. (p.34).

La página <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias> indica que: “En los productos de fideería podrá utilizarse mezcla de mono y diglicéridos y monoglicéridos de alta concentración, aisladamente o en mezcla y en la cantidad tecnológicamente necesaria sin declararlo en el rótulo” (p.34).

En los fideos y pasta se hace reglamentaria distinción entre:

Aditivos y Contaminantes de Alimentos (1979) indica que:

Fideos resultantes del amasado de mezclas no fermentadas de los siguientes derivados de cereales con agua potable y luego desecados: Harina, sémola producto de estructura granulosa obtenido por molienda gruesa y cernido del trigo del tipo triticum durum , semolina, obtenida por molienda fina y cernida del triticum durum; granito, obtenida por molienda fina y cernida del trigo blando del tipo triticum aestivum (p.109)

Según Aditivos y Contaminantes de Alimentos (1979), “Estos fideos secos destinados a ser consumidos previa cocción, deben presentar cifras máximas de humedad residual (13.5%), acidez (0.25%), fibras y cenizas y pueden ser corrientes, especiales o enriquecidos.” (p.109)

1.2.6.1. Tipos de pastas

De acuerdo a GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Las pastas alimenticias se indican con base en su proceso de elaboración, el componente de

diferentes ingredientes, por su textura por tanto se mencionan los siguientes tipos de pastas” (p.25):

a) Pastas secas

Como dice GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Está elaborada con base en sémola de trigo duro que una vez moldeada se seca, lo que permite almacenarla hasta un año”. (p.25)

b) Pasta integral

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) indica que: “Elaborada con sémola de trigo duro completo, puede ser fresco o seco, desde el punto de vista nutritivo es más rico en fibra vitaminas y minerales que la pasta que la pasta elaborada con harina refinada.” (p. 25)

c) Pastas enriquecidas

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) afirma que: “A la fórmula tradicional se incorporan huevos, espinaca, tomate además de aromatizar tiñen las pastas con diversos colores.” (p. 25)

d) Pastas rellenas

Según GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Es una masa laminada a la que se incorporan distintos rellenos como queso, carne, espinacas etc. Sus máximos representantes son ravioli, tortellini, y capelett. Este tipo de pastas suele adquirirse fresca aunque existen en el mercado algunas variedades secas.” (p. 25)

e) Pastas secas:

Como dice GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Es la que se prepara en casa o en obradores especializados, deben consumirse recién echa o en un plazo máximo de una semana siempre que se conserve en el frigorífico sin sacarla del envase, ya que se reseca rápidamente.” (p. 25)

Según GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Las pastas secas industriales que se encuentran en el mercado son de conservación breve o larga según el proceso térmico empleado en su elaboración y el sistema de envasado. Su textura es blanda y necesita menos tiempo de cocción.” (p. 25)

1.2.6.2. Variedades de pastas

De acuerdo a GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “En el mercado se pueden encontrar un sinnúmero pastas alimenticias entre las cuales podemos mencionar las variedades más importantes” (p. 25)

a) Macarrones

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) indica que: “Pasta tubular estirada o lisa, con las puntas en diagonal se llaman plumas, los estriados rigatoni o penne rigati y los curvos con bordes ondulados crestas.” (p.26)

b) Primavera y lirios

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) afirma que: “Ruedas en múltiples colores gracias a la incorporación de remolacha tinta de sepia pimienta del piquillo, calabaza pasta con forma de flor. (p.26)

c) Tallarín o Linguini

Según GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Son como el espagueti, cuya única diferencia es que el espagueti son finos y redondos. Los espaguettoni tienen un tamaño ligeramente más grueso que el espagueti. El tallarín o “linguini” son tiras de pastas finas y planas.” (p. 26)

d) “Fusillini” y “campacnole”

De acuerdo a GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Los fisillini son espaguetis finos y huecos con forma de sacacorchos, pueden ser cortos y con los bordes retorcidos.”(p. 26)

e) Fideos

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) indica que: “Los fideos son pastas de diferentes grosores generalmente, empleados para sopa.” (p. 26)

f) Fettuccini o cintas

Como dice GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Son tiras planas y largas de pastas que, según la anchura reciben distintos nombres.” (p.27)

g) Lazos o fortalle

Según GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Es una pasta plana cortada en picos y risada, doblada en el centro de distintos tamaños y sabores, por su forma se conoce como mariposas.” (p.26)

h) Láminas

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) menciona que: “Son planchas finas de pastas.” (p. 27)

i) Rueditas

Según GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) “Son pequeños tubos de pasta.” (p.27)

j) Conchas

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) menciona que: “Pueden ser grandes medianas o pequeños, lisos o rayados.” (p.27)

k) Raviolis

GUFFANTTE, Cárdenas Felipe David (2009) afirma que: “Son otras variedades de pastas rellenas que se moldea en forma de pequeñas empanadillas cuadradas.” (p.27)

1.2.6.3. Métodos de elaboración de los fideos

➤ *Método de laminados.*

Son productos cuya masa, después del empaste y amasado mecánico de los constituyentes, se refina por varios pasajes a través de la laminadora.

➤ ***Método de extrusión***

La página <http://www.scientificpsychic.com/mind/fideos.html> indica que: “La pasta también se puede hacer por extrusión, que consiste de forzar la masa a través de moldes con agujeros de varios diseños que imparten su forma a la pasta.” (p.1)

Como dice <http://www.scientificpsychic.com/mind/fideos.html>.

La pasta comercial se fabrica de esta manera. Las máquinas de extrusión producen un flujo continuo de pasta que tiene que cortarse a la longitud necesaria al emerger de la máquina. La masa para extrusión tiene que ser más suave que la masa para máquinas de rodillos para reducir la fricción y evitar que las máquinas se sobrecalienten. (p.1)

1.2.6.4. Componentes del fideo.

Los componentes principales en la elaboración de fideos son

a) Harina de trigo

b) Agua

a) Harina de trigo

Como dice el gastronomo.com.ar/harina/(2011). “La molienda del trigo tiene como finalidad básica la obtención de harinas a partir de los granos de trigo blando, para la fabricación de pan, pastas alimenticias o galletas” (P.1).

Según MANLEY (2002) “La harina de trigo es casi única porque su dotación proteica forma una masa gomosa cuando se mezcla con agua y se llaman gluten. (p.13).

La página alimentación-sana.com.ar/informaciones/chef/harina.htm (2010) afirma que: “La harina de trigo posee constituyentes aptos para la formación de masa

(proteína gluten), pues la harina y agua mezclados en determinadas proporciones, producen una masa consistente” (p.1).

TABLA N°9 COMPOSICIÓN DE LA HARINA DE TRIGO DURO POR CADA 100 g.

Tipo	Integral	Refinada	Reforzada
Agua	10,27 g	11,92 g	11,92 g
Energía	339 kcal	364 kcal	364 kcal
Grasa	1,87 g	0,98 g	0,98 g
Proteína	13,70 g	15,40 g	15,40 g
Hidratos de carbono	72,57 g	76,31 g	76,31 g
Fibra	12,2 g	2,7 g	2,7 g
Potasio	405 mg	107 mg	107 mg
Fósforo	346 mg	108 mg	108 mg
Hierro	4,64 mg	3,88 mg	4,64 mg
Sodio	5 mg	2 mg	2 mg
Magnesio	138 mg	22 mg	22 mg
Calcio	34 mg	15 mg	15 mg
Cobre	0,38 mg	0,14 mg	0,14 mg
Zinc	2,93 mg	0,70 mg	0,70 mg
Manganeso	3,79 mcg	0,682 mcg	0,682 mcg
Vitamina C	0 mg	0 mg	0 mg
Vitamina A	0 UI	0 UI	0 UI
Vitamina B1 (Tiamina)	0,4 mg	0,1 mg	0,7 mg
Vitamina B2(Riboflavina)	0,215 mg	0,04 mg	0,494 mg
Vitamina B3 (Niacina)	6,365 mg	0 mg	5,904 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)	0,341 mg	0,044 mg	0,2 mg
Vitamina E	1,23 mg	0,06 mg	0,06 mg
Ácido fólico	44 mcg	0 mcg	128 mcg

Fuente: Según RAHMAN (2003) citado por Carlos Casa (2011)

➤ **Almidón**

De acuerdo a la tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000). “Es el principal carbohidrato de la harina de trigo, comprendiendo el 70 % del peso de la harina. El contenido de amilosa está entre (19 26) %, con un promedio del 25%, siendo el restante amilopectina.”(p. 24)

La tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000) afirma que:

Como producto de la molturación se alteran algunos de los gránulos, los mismos que absorben más agua que los no alterados, no obstante la mayoría de esta agua se libera durante el proceso de secado, siendo la ganancia neta muy pequeña, este desprendimiento es provocado por la acción de las amilasas que producen dextrina y maltosa. (p.24)

Según la tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000) “El almidón no es usualmente considerado como el factor de mayor influencia en la calidad de la harina, pero hay indicios que el almidón puede influenciar en el tiempo de mezclado y características de manejo.” (p.25)

➤ **Proteínas**

La tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000) indica que: “Las proteínas solubles de la harina de trigo se forman por dos sustancias típicas las albuminas, solubles en agua y las globulinas solubles en solución salina.” (p.25)

De acuerdo a la tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000) deduce que:

Las proteínas insolubles constituyen el gluten que puede separarse por lavado de cualquier harina de trigo. Se considera que el gluten está formado por gliadina, globulina, glutenina y pequeñas cantidades de aceite, fibra o celulosa y sales minerales. (p.25)

Como dice en la Tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Welington (2000). “Para fines de pastificio, la cantidad y calidad del gluten es importante y está dada por la capacidad de tener elasticidad para la elaboración de la masa y la calidad proteínica de las pastas.” (p.25)

Según la tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Welington (2000).

La cantidad de gluten obtenida de la harina de trigo depende del tipo de harina como del grado de finura de la misma las proteínas más importantes del gluten son gliadina y glutenina, de los cuales la primera le confiere al gluten pasticidad y elasticidad, mientras que la segunda se encarga de la estructura. (p.25)

➤ *Gluten*

De acuerdo a <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias>

Es una glucoproteína amorfa que se encuentra en la semilla de muchos cereales combinada con almidón; representa un 80% de las proteínas del trigo y está compuesta de gliadina y glutenina. El gluten es responsable de la elasticidad de la masa de harina (p. 1)

b) Variedades de trigo y los usos de las harinas

De acuerdo a <http://tecgranosysemillas.files.wordpress.com/2013/05/la-clasificac-ic-3b3n-del-trigo-segc3ban-sus-caracteristicas-de-calidad.pdf>. “El trigo es un cereal perteneciente a la familia Triticum se producen, fundamentalmente, dos especies diferentes para la industria molinera” (p1)

- **Triticum aestivum o trigo pan:** permite una buena separación de sus componentes y tiene un buen valor panadero. Un trigo duro con alto porcentaje de proteínas es ideal para harina para hacer pan. Los trigos blandos con bajo porcentaje de proteína son ideales para harinas para tortas y galletitas dulces.

- **Triticum durum o trigo fideos:** es un trigo no apto para panificación debido a la baja extensibilidad, la alta tenacidad de la masa que forma. Es ideal para harina para pastas.

- **b) Agua**

SÁNCHEZ M. (2003) citada por Liliana Jiménez. (2008) indica que: El tipo de agua a utilizar debe ser alcalina, cuando se amasa harina con la adecuada cantidad de agua, las proteínas gliadinas y gluteína al mezclarse forman el gluten que finalmente será responsable del volumen de la masa.

Entre las principales funciones del agua están:

- Hacer posible la formación del gluten
- Controlar la consistencia de la masa
- Ayudar al control de la temperatura de la masa
- Aumentar la vida útil si existe en suficiente cantidad
- Permitir la acción de enzimas diastásicos sobre el almidón dañado

También se le añade otros ingredientes opcionales a fin de enriquecer la pasta.

Entre estos tenemos:

- **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).

1.2.6.6. Principales etapas en el proceso de pastificio

- ***Amasado***

De acuerdo a <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias>

Es una operación que ha de llevarse a cabo inmediatamente después de la mezcla, para evitar fermentaciones, hinchamientos y acideces que perjudican la calidad del producto en curso de elaboración. El amasado de la pasta hace más íntima la unión entre los millones de granitos de harinas y sémolas incorporados en la misma, llegándose a la homogeneidad perfecta. (p.41)

Según <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias> manifiesta que:

“Este proceso ha de realizarse con rapidez, no debiendo prolongarse más de doce a quince minutos, en continua agitación, pues al enfriarse, si se opera en caliente, se formaría una película desagradable” (p. 42)

- ***Método de extrusión***

La tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000) indica que:

La pasta también se puede hacer por extrusión, que consiste de forzar la masa a través de moldes con agujeros de varios diseños que imparten su forma a la pasta. La pasta comercial se fabrica de esta manera. Las máquinas de extrusión producen un flujo continuo de pasta que tiene que cortarse a la longitud necesaria al emerger de la máquina. (p.26)

La masa para extrusión tiene que ser más suave que la masa para máquinas de rodillos para reducir la fricción y evitar que las máquinas se sobrecalienten.

➤ ***Secado.***

Como dice la tesis de ENRIQUEZ Hernán, VEITIMILLA, Julieta, OÑATE, Wellington (2000)

Resulta la más delicada de las operaciones. La reducción de humedad ha de ser regulada y graduada en el tiempo para que no determine desequilibrios físico químicos perjudiciales para la forma y los caracteres organolépticos; se efectúa reviniendo ósea redistribuyendo la humedad residual en toda la pieza. (p.28)

1.2.7. Glosario de Términos

- **Aclareo.-** Corta anticipada de parte de árboles o arbustos de un terreno a fin de mejorar la calidad de los demás. **(a)**
- **Antioxidantes.-** Los antioxidantes son un grupo de vitaminas, minerales y enzimas. Estos ayudan a combatir los radicales libres que están presentes en nuestro cuerpo, disminuyendo el proceso de envejecimiento. Los radicales libres atacan a las células sanas, las debilitan y las vuelven más susceptibles a las enfermedades. **(b)**
- **Chenopodium.-** Una palabra griega, que significa racimo. **(c)**
- **Cocción.-** Es un proceso en el cual los alimentos se preparan con la ayuda de la acción térmica (calor). **(d)**
- **Fitoestrógenos.-** Algunos estudios informan de que las personas que consumen estrógenos vegetales (**fitoestrógenos**), que se encuentran en los frijoles de la soja, el cohosh negro, el trigo entero o las bayas. **(e)**
- **Floración:** Tiempo que duran abiertas las flores de las plantas de una misma especie. **(f)**
- **Foliolo:** En botánica, se llama pinna o **foliolo** a cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja **(g)**
- **Labranza.-** Cultivo de los campos: antes de la aparición de las industrias, casi todo el mundo se dedicaba a la labranza. **(h)**
- **Lecitina.-** Lípido de gran importancia para el funcionamiento del organismo, producido por casi todas las células, aunque fundamentalmente por las del hígado. **(i)**

- **Lignanós.-** Miembro de un grupo de sustancias que se encuentran en las plantas y que han mostrado tener efectos estrogénicos y contra el cáncer. **(j)**
- **Maleza.-** Las malezas son plantas silvestres que crecen en hábitats frecuentemente disturbados por la actividad humana. **(k)**
- **Mono-Crotófos.-** es un plaguicida prohibido en todas sus formulaciones y usos por ser dañino para la salud humana y el medio ambiente. **(l)**
- **Pajizo.-** De color beige o amarillo parecido a la paja. **(m)**
- **Pasta.-** es un término muy frecuente en el ámbito de la gastronomía. Se trata de una masa realizada con uno o más ingrediente. **(n)**
- **Protandria.-** fenómeno en el cual las anteras se abren primero antes que el estigma. **(o)**
- **Surco.-** Abertura o hendidura alargada que se hace en la tierra, generalmente con el arado. **(p).**
- **Trifoliadas .-** Que tiene hojas compuestas de tres folíolos **(q)**
- **Umbelífero.-** dice de las plantas angiospermas dicotiledóneas que tienen hojas por lo común alternas, simples, más o menos divididas y con pecíolos envainadores, flores en umbela, blancas o amarillas, y fruto compuesto de dos aquenios, en cada uno de los cuales hay una sola semilla de albumen carnoso o córneo; p. ej., el cardo corredor, el apio, el perejil, el hinojo, el comino y la zanahoria. **(r)**
- **Uniforme. -** Dicho de dos o más cosas: Que tienen la misma forma. **(s)**
- **Vaina.-** Funda ajustada para armas blancas o instrumentos cortantes o punzantes. **(t)**

- **Vernalización.-** Es la condición natural física a periodos variables de frío de algunas plantas herbáceas para que se produzca la apertura de sus flores. **(u)**
- **Xilema.-** También conocido como leña, es un tejido vegetal lignificado de conducción que transporta líquidos de una parte a otra de las plantas vasculares. Transporta agua, sales minerales y otros nutrientes desde la raíz hasta las hojas de las plantas. **(v)**

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se detalla la ubicación, métodos, materiales y procedimientos utilizados para el desarrollo de esta investigación, además se manifiesta las metodologías utilizadas para cada uno de los análisis que se realizó los fideos con el fin de obtener un producto de buenas características y cumpla con los parámetros de calidad.

2.1. UBICACIÓN DEL I ENSAYO

2.1.1. Deshidratación de Hortalizas

Parroquia Huambaló

División Política Territorial

Provincia: Tungurahua

Cantón: Pelileo

Parroquia: Huambaló

Caserío: Segovia

Situación Geográfica

Longitud: 78° 37' 57**

Latitud: 1° 23' 9**

Altitud: 3350 msnm

Condiciones Edafoclimaticas

T° Media Anual: 16.2° C

Precipitación: 546.5 mm

Humedad Relativa: 71%

Luminosidad: 6 octas

Fuente: Cartas topográficas

2.1.2. Ubicación del II Ensayo

2.1.2.1 Elaboración de fideos.

El presente trabajo investigativo se realizó en el barrio “Panamericano”, ubicado en el cantón Saquisilí, Ciudad Latacunga Provincia de Cotopaxi.

2.2.1.2. Situación geográfica y edafoclimática:

División Política Territorial

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Saquisilí

Parroquia: Saquisilí

Barrio: Panamericano

Situación Geográfica

Longitud: 97° 7163' 99**

Latitud: 75° 709' 67**

Altitud: 2900 Y 4200 msnm

Condiciones Edafoclimáticas

T° Media Anual: 12.2° C

Fuente: <http://www.saquisili.gov.com>

Gobierno Municipal de Saquisili

2.3. Materiales

Los materiales y equipos utilizados son de acuerdo a la investigación, los cuales facilitan su desarrollo y se describen a continuación.

2.3.1. Materia Prima para la Deshidratación

- Zanahoria
- Espinaca

2.3.1.1 Materiales para la deshidratación.

- Cuchillo
- Tabla para picar
- Cuartos de deshidratación
- Bandejas hechas de madera y mallas plásticas
- Coches de transportación
- Máquina Trituradora
- Molino
- Tamizador

2.4. Materiales para la Elaboración de Fideos

2.4.1. Materiales y Equipos

2.4.1.1. Materia prima.

- Zanahoria,(harina de zanahoria)
- Espinaca , (harina de espinaca)
- Harina de soya
- Proteína concentrada de soya
- Proteína aislada de soya
- Harina de trigo

2.4.1.2. Equipos y materiales.

- Máquina para hacer fideos
- Horno
- Colador
- Bandejas
- Balanza en g
- Vasos de precipitación
- Guantes
- Mascarilla
- Cofia
- Mandil
- Cuchillo
- Vaso de precipitación
- Espátula

2.4.1.3. Materiales de oficina.

- Laptop
- Flash memory
- Esferográficos
- Libreta
- Hojas
- Calculadora
- Cámara
- Lápiz
- Borrador
- Carpetas
- Hojas de impresión.

2.5. Tipos de Investigación

2.5.1. Descriptiva

Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada.

2.5.2. Experimental.

La presente investigación es de tipo experimental, no solo identifica las características que se estudian sino que las controla, las altera o manipula con el fin de observar los resultados al tiempo que procura evitar que otros factores intervengan, en condiciones controladas.

Su meta no se limita adquirir datos, sino a identificar las relaciones que existen entre variables.

Los experimentos son llevados a cabo en el laboratorio o en la vida real. Estos generalmente involucran un número relativamente pequeño de personas y abordan una pregunta bastante enfocada. Los experimentos son más efectivos para la investigación explicativa y frecuentemente están limitados a temas en los cuales el investigador puede manipular la situación.

Los investigadores recogen datos sobre la base de una hipótesis, exponen y resumen la información, para luego analizarla, con el fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

2.6. Métodos

En el presente trabajo investigativo se utilizaron los métodos: inductivo, deductivo, experimental, analítico y sintético.

2.6.1. Método Inductivo

Es aquel que parte de los datos particulares para llegar a conclusiones generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas y las demostraciones.

El método inductivo se utilizó para definir las hipótesis a evaluar ya no partiendo de temas generales sino más bien del tema específico de la investigación.

2.6.2. Método Deductivo

Es aquel que parte de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión de tipo particular.

El método deductivo se utilizó: para poder establecer los datos de la investigación teórico práctica, determinando así las normas de las pastas alimenticias.

2.6.3. Método experimental

El estudio que se realizó es experimental ya que permitió manipular las variables experimentales a investigar con el fin de determinar que produce la combinación de estas en diferentes condiciones. De esta manera como investigador se controla y manipula las variables con el fin de obtener nuevos resultados y que tal vez serán los resultados deseados, los mismos que deberán ser analizados.

2.6.4. Método Analítico

Al realizar las diferentes pruebas se analizó cada uno de los tratamientos para ver cuál de ellos es el que tendrá mayor aceptabilidad ante el consumidor obteniendo datos fiables de su naturaleza y efectos.

2.6.5. Método Sintético

Permite realizar la interpretación de los resultados y establecer conclusiones y recomendaciones con respecto a la investigación realizada.

2.7. Técnicas

2.7.1. Observación Directa

Visualización del proceso de pastificio de los fideos

2.7.2. Encuesta

Es un estudio de observación en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación.

Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos.

El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación, lo que facilita la evaluación de los resultados por métodos estadísticos.

La encuesta una vez confeccionado el cuestionario, no requiere el personal calificado a la hora de hacerla llegar al encuestado. A diferencia de la entrevista la encuesta cuenta con una estructura lógica, rígida, que permanece inalterada a lo largo de todo el proceso investigativo.

La encuesta se utiliza para obtener datos de varias personas cuyas opiniones personales nos servirán para determinar los tres mejores tratamientos. Para ello se utiliza un listado de preguntas convenientemente escritas que se entregan a los sujetos, a fin que facilite la evaluación de los resultados por métodos estadísticos.

2.8. DISEÑO EXPERIMENTAL

Es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas y efectos dentro de un estudio experimental, en la cual se manipulan una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés.

El diseño experimental es la planeación de un proceso de medición de las características cualitativas y cuantitativas con un análisis estadístico asociado con una planeación para recolectar la información necesaria para la investigación, la cual posee entre sus componentes una secuencia de fases ejecutadas con

anticipación para la realización del proyecto, con lo que se ha podido obtener datos necesarios para esta investigación.

Con los resultados obtenidos se realiza un análisis objetivo dirigido al tema de la investigación.

2.8.1. Tipo de Diseño

El presente estudio se evaluó bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con dos factores a*b. con tres repeticiones. El factor a con dos niveles y el factor b con 3 niveles dando un total de dieciocho tratamientos en estudio.

2.8.2. Factores de Estudio

FACTOR A.- dos tipos de saborizantes naturales

a1.- Zanahoria

a2.- Espinaca

FACTOR B.- tres subproductos de soya.

b1. Harina de soya

b2. Proteína concentrada de soya

b3. Proteína aislada de soya

2.8.3. Tratamientos

Se utilizaron 6 tratamientos con 3 réplicas; los mismos que se detallan a continuación:

TABLA N.- 10: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO I REPLICA

REPETICIÓN	N-º	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
I REPETICIÓN	T1	a1b1	90% trigo, 8% soya, 2 % de zanahoria.
	T2	a1b2	90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% zanahoria.
	T3	a1b3	90% trigo, 8% proteína aislada de soya, 2% zanahoria.
	T4	a2b1	90% trigo, 8% soya, 2 % de espinaca.
	T5	a2b2	90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% espinaca.
	T6	a2b3	90% trigo, 8% proteína aislada de soya, 2% espinaca.

Elaborado por: Cesar Yanqui

TABLA N° 11.- TRATAMIENTO EN ESTUDIO II REPLICA

REPETICIÓN	N-º	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
II REPETICIÓN	T4	a2b1	90% trigo, 8% soya, 2 % de espinaca.
	T1	a1b1	90% trigo, 8% soya, 2 % de zanahoria.
	T3	a1b3	90% trigo, 8% proteína aislada de soya, 2% zanahoria.
	T6	a2b3	90% trigo, 8% proteína aislada de soya, 2% espinaca.
	T2	a1b2	90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% zanahoria.
	T5	a2b2	90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% espinaca.

Elaborado por: Yanqui Cesar

TABLA N°12.- TRATAMIENTO EN ESTUDIO III REPLICA

REPETICIÓN	N-º	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
III REPETICIÓN	T5	a2b2	90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% espinaca.
	T3	a1b3	90% trigo, 8% proteína aislada de soya, 2% zanahoria.
	T1	a1b1	90% trigo, 8% soya, 2 % de zanahoria.
	T6	a2b3	90% trigo, 8% proteína aislada de soya, 2% espinaca.
	T2	a1b2	90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% zanahoria.
	T4	a2b1	90% trigo, 8% soya, 2 % de espinaca.

Elaborado por: Yanqui Cesar

2.9. Esquema de Análisis de Varianza

TABLA N°13.- ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de varianza	Grados de libertad
Tratamientos	5
Bloques o Catadores	24
Residual o Error	120
Total	149

Elaborado Por: Yanqui Cesar

2.9.1. Análisis Estadístico

Para evaluar la significación del experimento se utilizó el programa STATGRAPHIC (SWING), el mismo que es programa estadístico que permite procesar los datos experimentales del diseño de bloques completamente al azar, obteniendo datos de probabilidades de aceptación o rechazo de las hipótesis. Para los tratamientos significativos se aplicó la prueba de TUKEY al 5% de probabilidad seleccionando los tratamientos que se encuentran ubicados en los primeros lugares de los rangos estadísticos, determinando los mejores tratamientos.

2.10. Características del Ensayo (Población y Muestra)

2.10.1. Población

Los tratamientos que se van a realizar en la presente investigación son 18 para los cuales se van utilizar 12 kilos de harina de trigo, 648 gr de harina de soya, proteína concentrada de soya y proteína aislada de soya 81 gr de harina de zanahoria y harina de espinaca los cuales serán distribuidos de acuerdo a las diferentes concentraciones y para cada tratamiento.

2.11.1. Muestra

La cantidad que se va a utilizar para cada tratamiento es de 405 gr de harina de trigo 8 gr de harina de soya, 2gr de harina de zanahoria, 2 gr de harina de espinaca. Las pruebas de catación se van a realizar con 25 catadores estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial quienes van a realizar las cataciones para el análisis organoléptico.

2.12. Variables e Indicadores

TABLA N° 14: Variables e indicadores

VARIABLE DEPENDIENE	VARIABLE IDEPENDIENE	INDICADORES	ITEMS
Elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya	3 subproductos de soya (harina, proteína concentrada, y proteína aislada)	Características organolépticas	Color Sabor Olor Textura Aceptabilidad
	2 concentraciones de harina de zanahoria y espinaca	Características físico químicas	Cenizas Humedad Grasa Proteínas
		Características microbiológicas	Mohos Levaduras Coliformes <i>E.coli</i>
		Balance económico	
		Vida útil	

Elaborado por: Yanqui Cesar

2.13. Metodología de Elaboración

2.13.1. Descripción del Proceso

2.13.1.1. Proceso de deshidratación y obtención de los dos tipos de harinas (zanahoria y espinaca). (ETAPA I).

Recepción de la materia prima, Obtener hortalizas de buena calidad y que estén libres de impurezas (zanahoria, espinaca.).

FOTOGRAFÍA N° 1



Elaborado por: Yanqui Cesar

Selección. Elegir los productos que estén en buenas condiciones eliminando las que no estén aptas para el proceso.

FOTOGRAFÍA N° 2



Elaborado por: Yanqui Cesar

Lavado. Para esto se utiliza agua desinfectada con cloro, para obtener un producto limpio.

FOTOGRAFÍA N° 3



Elaborado por: Yanqui Cesar

Corte. En el caso de la zanahoria se utiliza cuchillos u otros utensilios para facilitar el corte y se lo debe realizar en trozos muy pequeños para agilizar el proceso de secado. Mientras que en la espinaca solo se utiliza las hojas y no es necesario cortarlas.

FOTOGRAFÍA N° 4



Elaborado por: Yanqui Cesar

Secado. Tanto la zanahoria como la espinaca ya cortadas y listas para continuar con el proceso se colocan en bandejas adecuadas; se ingresa a los cuartos de deshidratación, con la ayuda de coches transportadores. El producto es sometido

a temperaturas altas de 60 a 70 °C. por 11 horas en la primera etapa transcurrido este tiempo se vuelven a sacar las bandejas con mucho cuidado de los cuartos de deshidratación removiendo las hortalizas con el objetivo de conseguir un secado homogéneo, se procede nuevamente a la ubicación de las bandejas en los sitios de deshidratación y por ultimo esperar de 6 a 7 horas o hasta obtener el las hortalizas deshidratadas de acuerdo al punto deseado.

FOTOGRAFIA N° 5



Elaborado por: Yanqui Cesar

Sistema de molienda.- Las hortalizas, luego de haber deshidratado se pone en un molino para obtener la harina en las partículas deseadas.

FOTOGRAFIA N° 6



Elaborado por: Yanqui Cesar

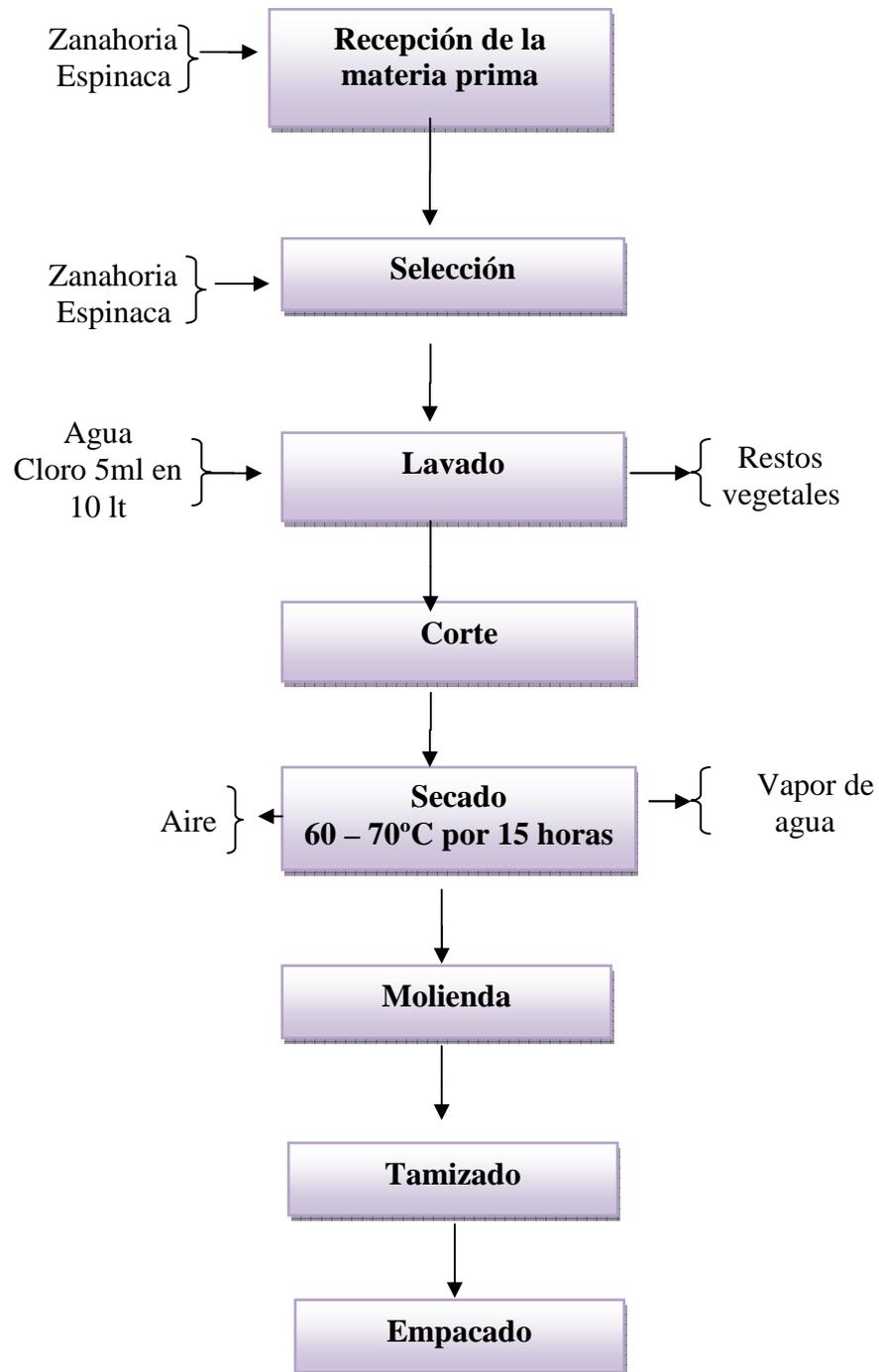
Tamizado.- Con la ayuda de un tamizador vamos separando las impurezas o gránulos gruesos para así obtener finalmente la harina con el grosor deseado.

FOTOGRAFIA N°7



Elaborado por: Yanqui Cesar

2.13.1.2. Diagrama de flujo de la deshidratación



2.13.2. Proceso de Elaboración de los Fideos (Etapa II)

Recepción. Obtener la materia prima que se va a utilizar en el proceso. (Harina de trigo, harina de soya, proteína concentrada de soya, proteína aislada de soya, Harina de zanahoria, harina de espinaca, agua, huevos, aceite de oliva y sal)

FOTOGRAFÍA N° 8



Elaborado por: Yanqui Cesar

Tamizado. Antes de realizar el proceso de la elaboración de los fideos se debe cernir las harinas para librarlos de todo tipo de impurezas.

FOTOGRAFÍA N°9



Elaborado por: Yanqui Cesar

Pesado. Para pesar las diferentes cantidades de harina se debe tomar en cuenta las concentraciones mencionadas anteriormente y el peso total de mezcla con el que se va a trabajar en este caso será: 450 gr total para cada tratamiento así: 90 % de harina de trigo = 405 gr, 7% de soya= 32 gr, 1% de zanahoria= 10 gr, 2% de espinaca= 10 gr esto es con respecto a la primera concentración. Y de aquí se partirá para los 2 tratamientos restantes

FOTOGRAFÍA N° 10



Elaborado por: Yanqui Cesar

Mezclado. Para realizar este proceso se debe guiar en cada tratamiento por ejemplo en este caso prepararemos las concentraciones del primer tratamiento, en una bandeja o en un recipiente que sea cómodo para trabajar. Ponemos 405gr de harina de trigo, 31.5gr de soya 4.5gr de zanahoria, 9 gr de espinaca, 30gr de aceite de oliva, 67gr. de huevo 200gr. de agua.

FOTOGRAFÍA N°11



Elaborado por: Yanqui Cesar

Amasado. Una vez obtenido esta mezcla con los dedos vamos amasando de 5 a 10 minutos hasta obtener una masa blanda y brillante para poder continuar con el proceso.

FOTOGRAFIA N° 12



Elaborado por: Yanqui Cesar

Prensado o Extrucción. Ya lista la masa ingresamos a la máquina para elaborar los fideos. En este paso, unos tornillos sinfín toman la masa y la compactan en un molde que dará la forma definitiva al producto final.

FOTOGRAFIA N°13



Elaborado por: Yanqui Cesar

Secado. Una vez que obtuvimos ya las figuras deseadas colocamos en recipientes aptos para secado y si es necesario poner en papel aluminio seguidamente introducimos en un horno y lo dejamos a una temperatura de 100°C, por último esperar que se vaya secando hasta obtener una humedad de 14 % ya que es la condición necesaria para obtener una pasta de buena calidad.

FOTOGRAFÍA N° 14

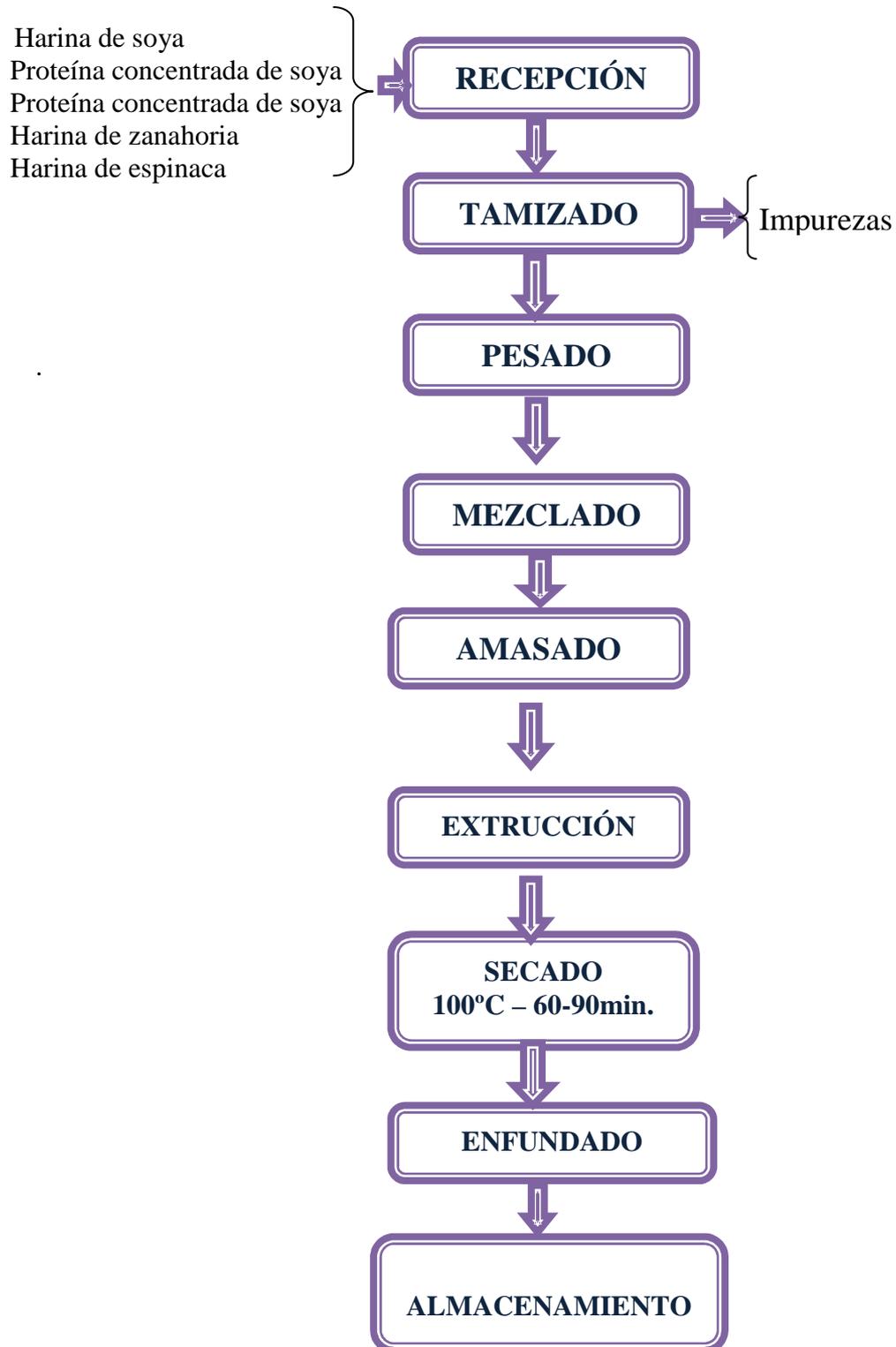


Elaborado por: Yanqui Cesar

Enfundado. Se lo debe hacer en fundas de polipropileno bioorientado según las normas INEN **1375**. Porque se considera al embalaje como una parte vital del producto que lo proporcionó seguridad y durabilidad, así permitiendo que el producto se mantenga en buenas condiciones.

Almacenado. Se almacena en un lugar ventilado y seco para su mejor conservación y a temperatura ambiente

2.13.2.1. Diagrama de flujo de la elaboración de los fideos.



2.14. Análisis Económico

2.14.1. Análisis Económico de la Producción de Fideos

A continuación se van detallando el costo de producción de las materias primas e ingredientes utilizados para la preparación de los tratamientos en la producción de fideos.

TABLA N° 15.- MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE FIDEOS PARA OBTENER 21.62 kg.

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Harina de Trigo	20	kg	0,60	10,00
Harina de Soya	1.6	kg	1,89	3,02
Harina de zanahoria	360	gr	0,015	5,40
Harina de espinaca	360	gr	0,017	6,12
Proteína concentrada de soya	1.6	kg	3,00	4,80
Proteína aislada de soya	1.6	kg	3,50	5,60
Agua	8.8	lt	0,25	2,22
Huevos	44	u	0,12	5,28
Sal	352	gr	0,0007	0,25
Aceite de oliva	352	ml	0,015	5,28
Total				42,97

Elaborado por. Yanqui cesar

OTROS RUBROS

Mano de Obra 10%

\$42.97 ————— 100%

X ————— 10%

X = \$ 4,29

Desgaste de Equipos 5%

\$42,97 _____ 100%

X _____ 5%

X = \$ 2.1

Combustible y Energía 5%

\$ 47,97 _____ 100%

X _____ 5%

X = \$ 2.1

TABLA N° 16 OTROS RUBROS

OTROS RUBROS	%	VALOR (\$)
Mano de obra	10	4,29
Desgaste de equipos	5	2,1
Combustible y energía	5	2,1
Total		8,49

Elaborado por. Yanqui Cesar

Costo neto + otros rubros =....

$$\$47,97 + \$8,49 = \$56,46 \text{ costo neto}$$

Costo unitario / # de unidades =.....

$$\$56,46 / 21.62 \text{ kg de fideos} = \$2.61 \text{ costo unitario}$$

2.14.2. Análisis Económico de los tres Mejores Tratamientos

A continuación se detalla el análisis económico de los tres mejores tratamientos y el precio de venta al público por cada funda.

2.14.2.1. Análisis económico del tratamiento 6.

El análisis económico del T6 (a2 b3) corresponde a la mezcla de 90% de harina de trigo, 8% de proteína aislada de soya y 2% de harina de espinaca.

TABLA N° 17.- MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL TRATAMIENTO 6 PARA OBTENER 1 kg (1000g) DE FIDEO

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Harina de Trigo	3.33	kg	0,60	2,00
Proteína aislada de soya	266.6	gr	0,004	1,07
Harina de espinaca	60	gr	0,016	0,96
Agua	1.46	gr	0,10	0,15
Huevos	7	u	0,10	0,70
Sal	58.7	gr	0,0007	0,04
Aceite de oliva	58.7	ml	0,015	0,88
Total				5,80

Elaborado por. Yanqui Cesar

OTROS RUBROS

Mano de Obra 10%

\$5,80 ————— 100%

X ————— 10%

X = \$ 0,58

Desgaste de Equipos 5%

\$5,80 ————— 100%

X ————— 5%

X = \$ 0,29

Combustible y Energía 5%

\$5,80 _____ 100%

X _____ 5%

X = \$ 0,29

TABLA N°18.- OTROS RUBROS

OTROS RUBROS	%	VALOR (\$)
Mano de obra	10	0,58
Desgaste de equipos	5	0,29
Combustible y energía	5	0,29
Total		1,16

Elaborado por: Yanqui Cesar

Costo neto + otros rubros =.....

\$5,80 + \$1,16 = \$6.96 costo neto

Costo unitario / # de unidades =.....

\$6.96 /3.62 kg de fideo = \$1,92 costo unitario

Utilidad 20%

\$1,92 _____ 100%

X _____ 20%

X = \$ 0,38

PVP = Costo unitario + utilidad

PVP = \$1,92 + \$0.38

1 kg (1000 gr) de fideos

X = \$ 2,3

Costo por funda (400gr)

\$2,3 ————— (1000 gr) de fideos

X ————— 400 gr de fideos

X = \$ 0,92

 (400 gr) de fideos

Se puede observar que el precio de este tratamiento tiene un costo más económico en comparación a los fideos del mercado.

2.14.2.2. Análisis económico del tratamiento 2.

El análisis económico del T2 (a1 b2) corresponde a la mezcla de 90% de harina de trigo, 8% de proteína concentrada de soya y 2% de harina de zanahoria.

TABLA N° 19.- MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL TRATAMIENTO 2 PARA OBTENER 1 kg (1000g) DE FIDEO

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Harina de Trigo	3.33	kg	0,60	2,00
Proteína concentrada de soya	266.6	gr	0,003	0,80
Harina de zanahoria	60	gr	0,015	0,90
Agua	1632.15	ml	0,00025	0,28
Huevos	464	gr	0,0018	0,83
Sal	58.7	gr	0,0007	0,041
Aceite de oliva	58.7	gr	0,015	0,88
Total				5,73

Elaborado por: Yanqui Cesar

OTROS RUBROS

Mano de Obra 10%

\$5,73 ————— 100%

X ————— 10%

X = \$ 0,57

Desgaste de Equipos 5%

\$5,73 ————— 100%

X ————— 5%

X = \$ 0,29

Combustible y Energía 5%

\$ 5,73 ————— 100%

X ————— 5%

TABLA N° 20.- OTROS RUBROS

OTROS RUBROS	%	VALOR (\$)
Mano de obra	10	0,57
Desgaste de equipos	5	0,29
Combustible y energía	5	0,29
Total		1,15

Elaborado por. Yanqui Cesar

Costo neto + otros rubros =.....

\$5,73 + \$1,15 = \$6,88 costo neto

Costo unitario / # de unidades =.....

\$6,88 / 3.60 Kg = \$1,91 el kg de fideos

Utilidad 20%

\$1,91 ————— 100%

X ————— 20%

X = \$ 0,38

PVP = Costo unitario + utilidad

PVP = \$1,91 + \$0,38

1 kg (1000gr) de fideos

X = \$ 2,29

Costo por funda (400g de fideos)

\$2,21 ————— 1000gr de fideo

X ————— 400 gr de fideo

X = \$ 0,88 (400gr) de fideos

El costo de este tratamiento es un poco menos costoso que el T6 debido a que en su formulación se utilizó proteína aislada de soya y en este proceso se utilizó proteína concentrada de soya y este tipo de proteína tiene un costo ligeramente menor

2.14.2.3. Análisis económico del tratamiento 1.

El análisis económico del T1 (a1b1) corresponde a la mezcla de 90% de harina de trigo, 8% de harina de soya y 2% de harina de zanahoria para cada funda de 455g.

TABLA N° 21.- MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL TRATAMIENTO 1 PARA OBTENER 1 kg (1000g) DE FIDEO

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Harina de Trigo	3.33	kg	0,60	2,00
Harina de Soya	266.6	gr	0,002	0,53
Harina de zanahoria	60	gr	0,015	0,90
Agua	1632.15	ml	0,00025	0,28
Huevos	464	gr	0,0018	0,83
Sal	58.7	gr	0,0007	0,041
Aceite de oliva	58.7	gr	0,015	0,88
Total				5,46

Elaborado por. Yanqui Cesar

OTROS RUBROS

Mano de Obra 10%

\$5,46 ————— 100%

X ————— 10%

X = \$ 0,55

Desgaste de Equipos 5%

\$5,46 ————— 100%

X ————— 5%

X = \$ 0,27

Combustible y Energía 5%

\$ 5,46 ————— 100%

X ————— 5%

X = \$ 0,27

TABLA N° 22.- OTROS RUBROS

OTROS RUBROS	%	VALOR (\$)
Mano de obra	10	0,55
Desgaste de equipos	5	0,27
Combustible y energía	5	0,27
Total		1,09

Elaborado por. Yanqui cesar

Costo neto + otros rubros =.....

$$\$5,46 + \$1,09 = \$6,55 \text{ costo neto}$$

Costo unitario / # de unidades =.....

\$6,55 / 3.60 kg de fideos = \$1,81 costo unitario

Utilidad 20%

\$1,81 _____ 100%

X _____ 20%

X = \$ 0.36

PVP = Costo unitario + utilidad

PVP = \$1,81 + \$0,36

1 kg (1000 gr) de fideos

X = \$ 2.17

Costo por funda (400 gr)

\$2,17 _____ 1000 gr de fideos

X _____ 400 gr de fideos

X = \$ 0,86

 Cada funda con (400 gr) de fideos

En comparación del tratamiento 6 y el tratamiento 2 este tratamiento es más económico debido a que en su formulación solo se utilizó harina de soya y es menos costoso que las proteínas.

TABLA N°23 TABLA DE COMPARACIÓN DE COSTOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS CON EL COSTO DE UN PRODUCTO SIMILAR DEL MERCADO.

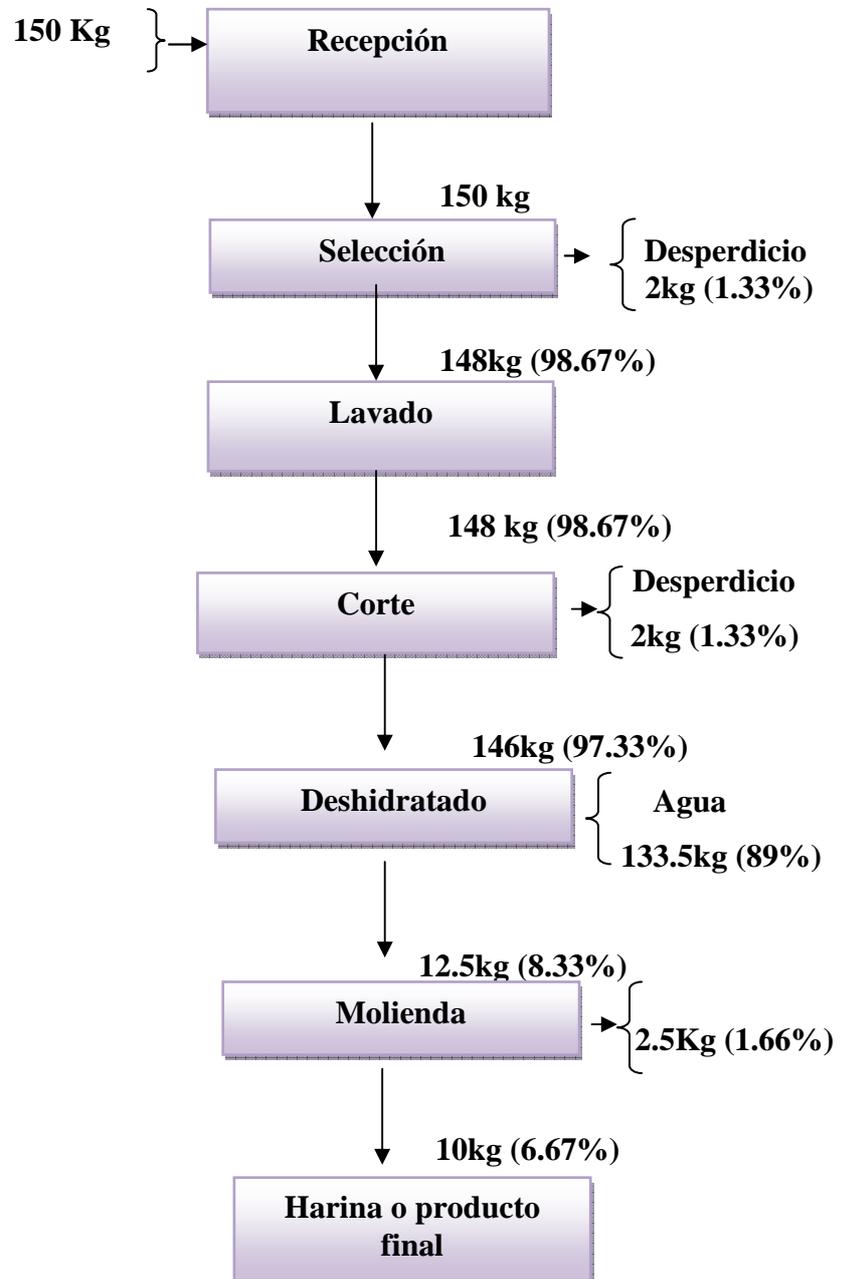
PRODUCTO	COSTO (400g)
T6 90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca.	0,92ctvs.
T2 90% de trigo, 8% de proteína concentrada de soya, 2% de harina de zanahoria.	0,88 ctvs.
T1 90% de trigo, 8% de harina de soya, 2% de harina de zanahoria.	0,86 ctvs.
FIDEOS SABORIZADOS TOSCANA (MERCADO)	1.10

Elaborado por: Yanqui Cesar

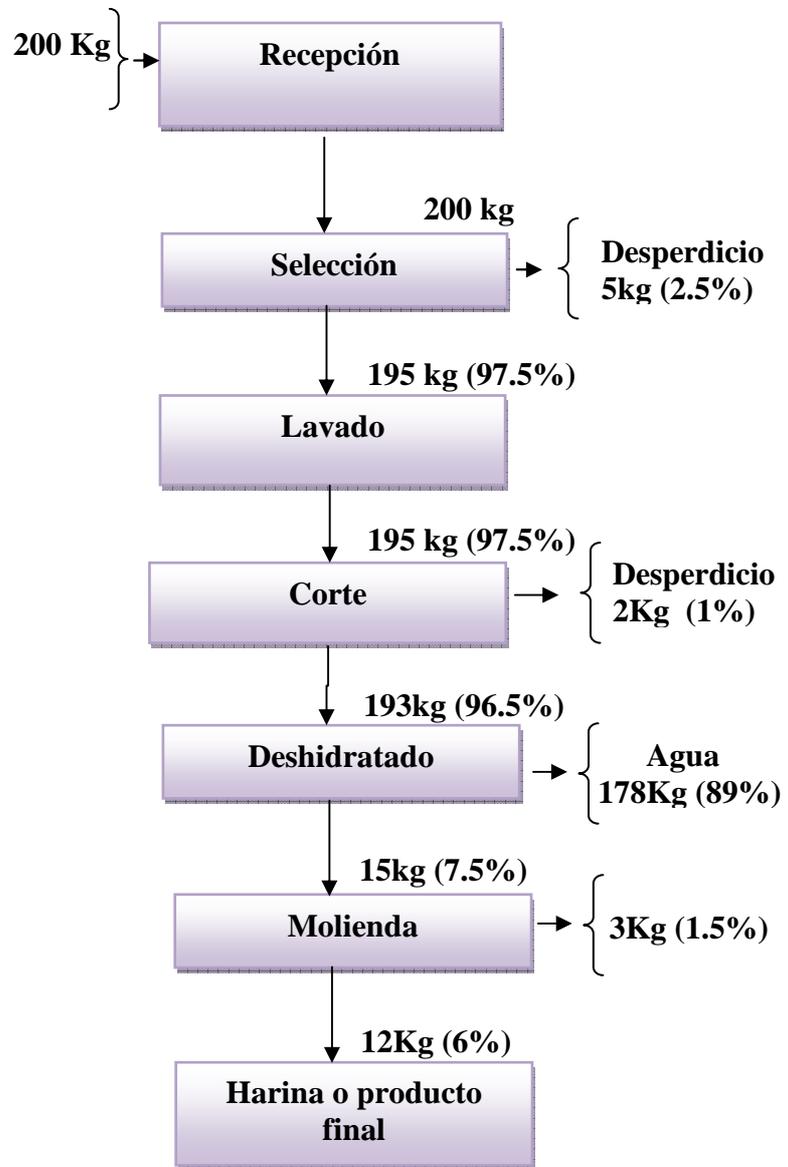
De acuerdo a la tabla de comparación se puede observar que los precios de los tres mejores tratamientos no tienen mucha diferencia en comparación del producto del mercado, concluyendo así que nuestro producto es más económico.

2.16. Balance de Materiales

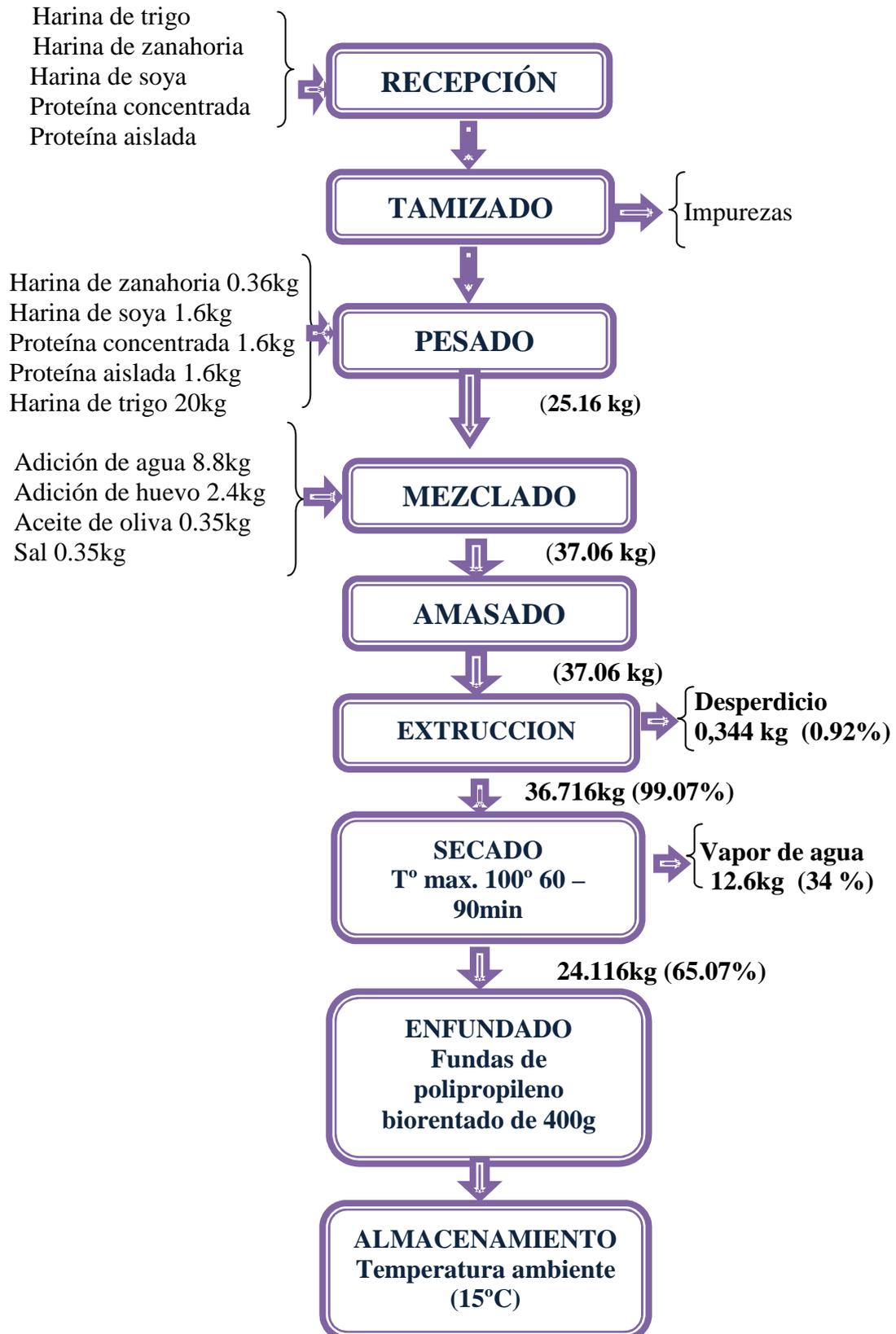
2.16.1. Balance de Materiales de la deshidratación de Zanahoria



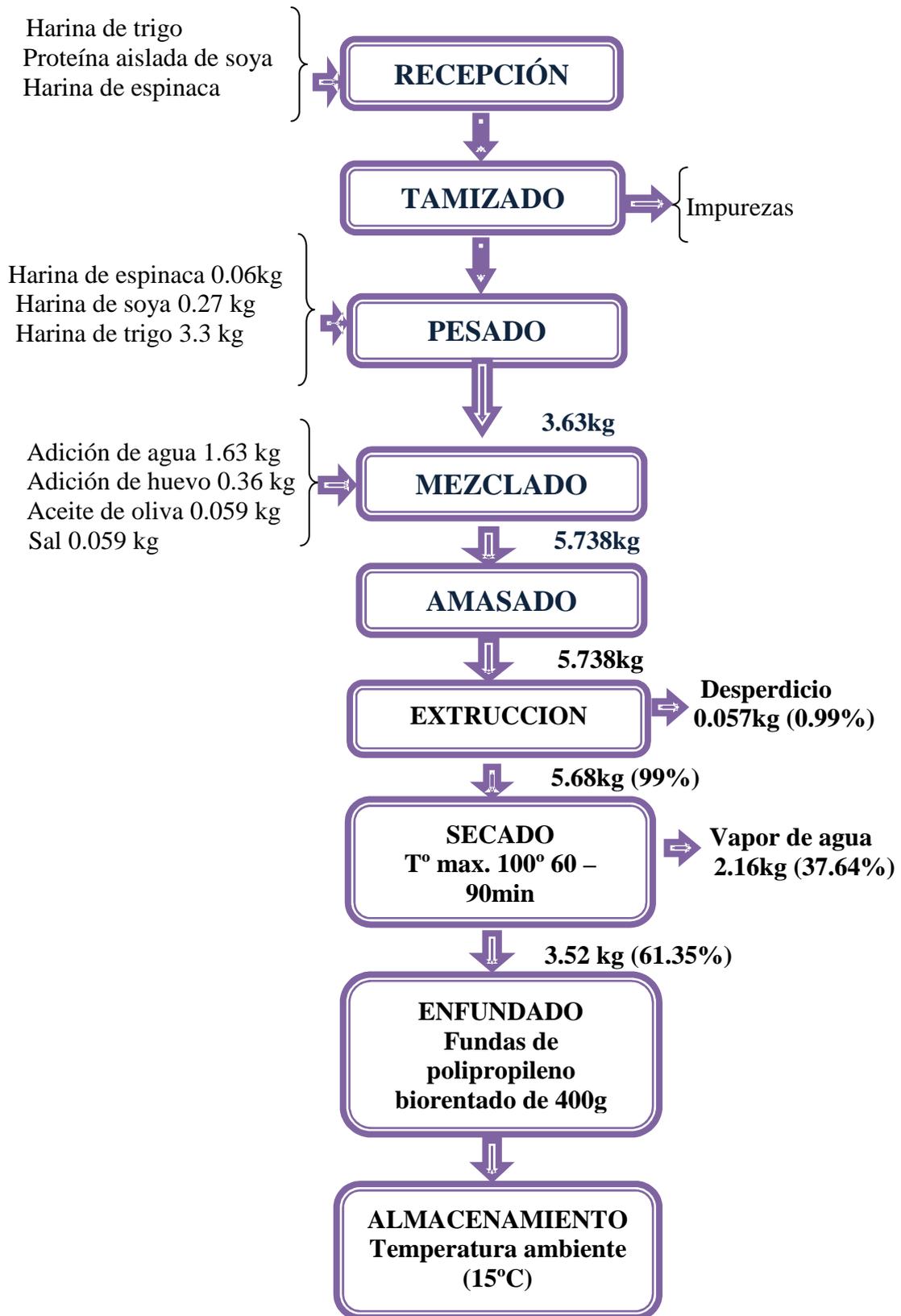
2.16.2. Balance de Materiales de la Deshidratación de Espinaca



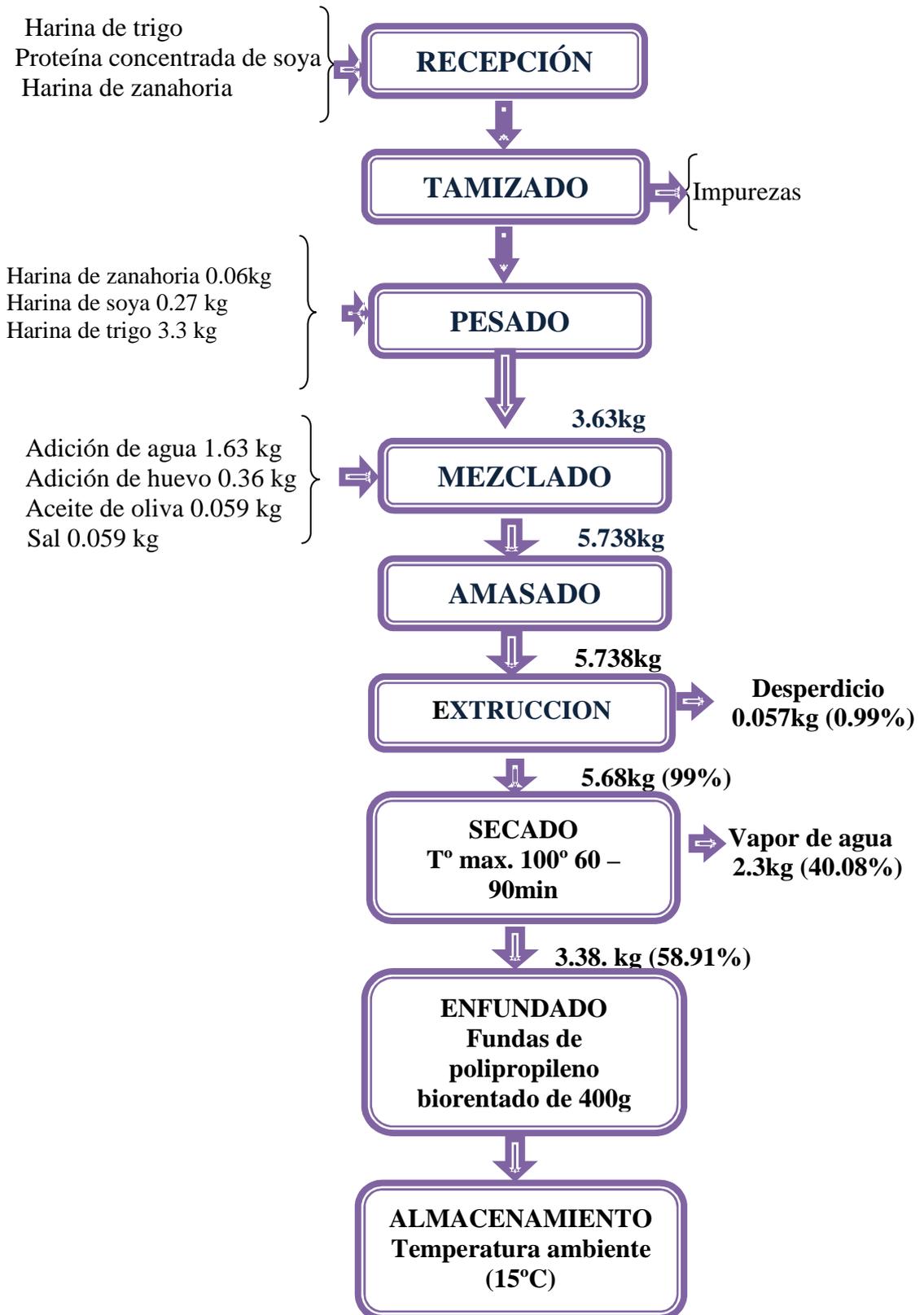
2.16.3. Balance de Materiales del proceso de los Fideos



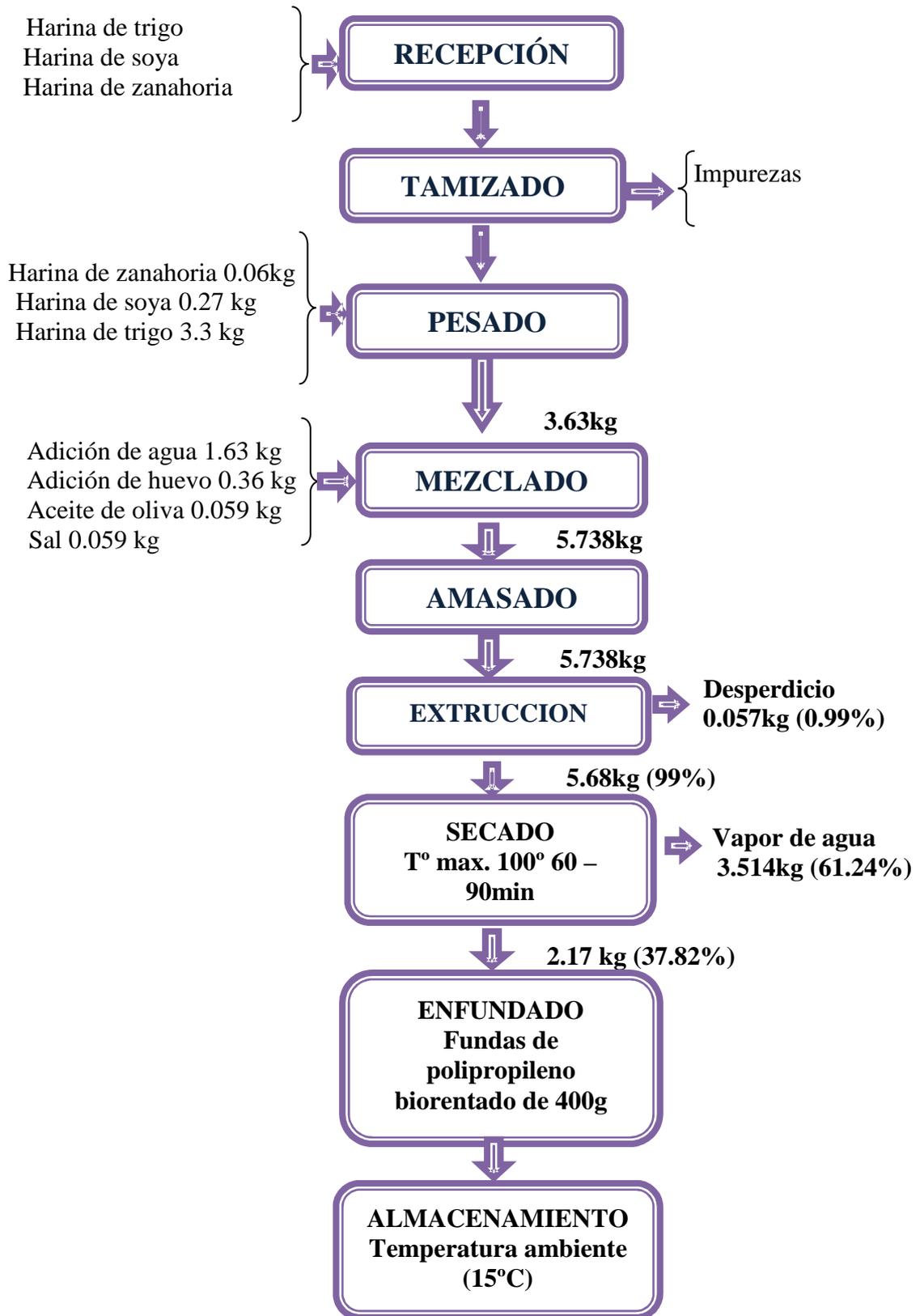
2.16.4. Balance de Materiales del Tratamiento 6 A2b3 (90% de Trigo 8% de Proteína Aislada de Soya, 2% de Harina de Espinaca.)



2.16.5. Balance de Materiales del Tratamiento 2 A1b2 (90% De Trigo 8% de Proteína Concentrada de Soya, 2% de Harina de Zanahoria)



2.16.6. Balance de Materiales del Tratamiento 1 A1b1 (90% De Trigo 8% de Harina De Soya, 2% de Harina de Zanahoria)



CAPITULO III

3. Análisis y Discusión de Resultados

En este capítulo se detalla las encuestas realizadas a 25 estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en las que se evaluó las características organoléptica de los fideos; los resultados obtenidos por medio del diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con dos factores (A*B) con tres réplicas utilizando el programa STATGRAPHICS (swing).

Para los valores significativos se realizará las pruebas de Rango Múltiple TUKEY al 95% de confianza con su respectivo análisis y discusión de cada uno de los variables.

3.1. Análisis de Varianza (ADEVA)

Para el análisis organoléptico en las encuestas a los catadores se elaboró fideos fortificados con tres subproductos de soya (*Glycine max.*) (Harina, proteína concentrada y proteína aislada) utilizando dos saborizantes naturales zanahoria (*Daucus carota l.*), espinaca (*Spinaceae oleracea*)” descritas anteriormente en los 6 tratamientos propuestos con tres réplicas

3.2. Resultados del Diseño Experimental de las Cataciones Realizadas

3.2.1. Variable Textura del Análisis de Varianza Para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca

TABLA N°24 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA TEXTURA DE FIDEOS

FV	SC	Gl	CM	F	VALOR P
Catadores	16,4629	24	0,685955	3,47	0,0000
Tratamientos	0,367093	5	0,0734187	0,37	0,8675ns
Error	23,7282	120	0,197735		
Total	40,5582	149			
Coeficiente de Variación		12.78%			

Elaborado por: Yanqui Cesar

En la tabla de análisis de varianza se puede observar que la probabilidad es mayor a 0.05 por lo tanto no es significativa y se acepta la hipótesis nula; es decir que existe igualdad entre los tratamientos con respecto a la textura: estos factores no tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la textura de los fideos fortificados con el nivel de confianza del 95.0% según la regla de decisión, por lo que no es necesario realizar la prueba de rango múltiple de TUKEY.

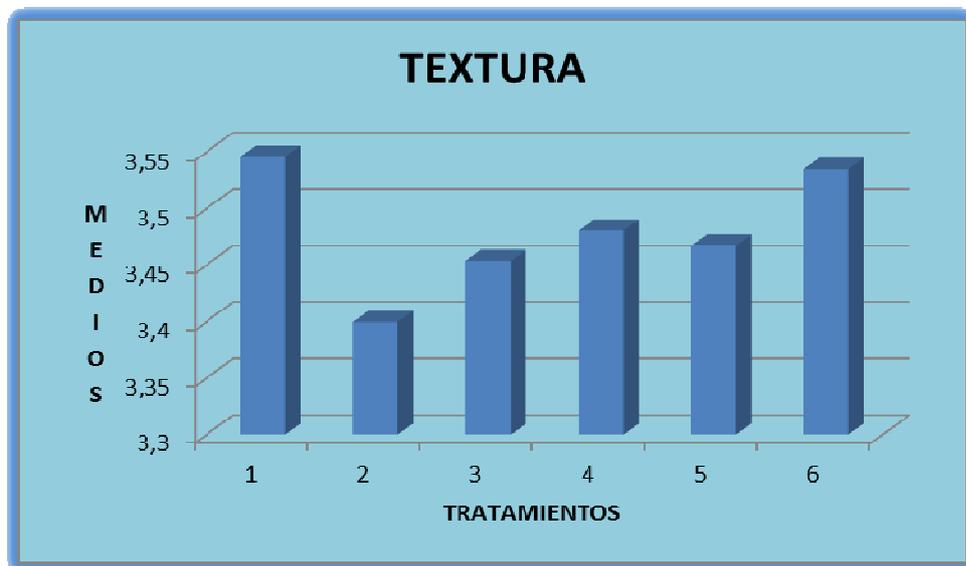
**TABLA N°25.- TABLA DE TRATAMIENTOS Y MEDIAS CON
RESPECTO A LA TEXTURA**

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	3,546
6	3,5348
4	3,4804
5	3,4672
3	3,4536
2	3,3996

Elaborado por: Yanqui Cesar

Tomando en cuenta los resultados que se obtuvieron al realizar las cataciones correspondientes se ha llegado a la conclusión que no hay mayor diferencia significativa entre tratamientos o factores con respecto a la textura que corresponde, a la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya, pero se toma en cuenta el valor más alto en esta tabla A1B1 con un valor de 3,546 perteneciendo al grupo homogéneo A.

GRÁFICO N° 1: CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL ATRIBUTO TEXTURA



Elaborado por: Yanqui Cesar

El presente gráfico nos indica que el mejor tratamiento es T1 (a1b1) que corresponde a (90% de trigo, 8% de harina de soya. 2% de zanahoria).Es decir que tiene una textura firme de acuerdo a las encuestas realizadas.

3.2.2. Variable Color del Análisis de Varianza Para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca

TABLA N° 26 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL COLOR DE FIDEOS

FV	SC	GI	CM	F	VALOR P
Catadores	8,75093	24	0,364622	2,28	0,0019
Tratamientos	35,4645	5	7,0929	44,40	0,0000 **
Error	19,1689	120	0,159741		
Total	63,3844	149			
Coefficiente de variación		12.99%			

Elaborado por: Yanqui Cesar

En la tabla de análisis de varianza se puede observar que la probabilidad es menor a 0.05 por lo tanto es altamente significativa y se rechaza la hipótesis nula; estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el color de los fideos fortificados con el nivel de confianza del 95.0 % según la regla de decisión, por lo que se realizó la prueba de rango múltiple de TUKEY. El coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 repeticiones el 12.99% van a salir diferentes y el 87.01% de observaciones serán confiables es decir son valores iguales.

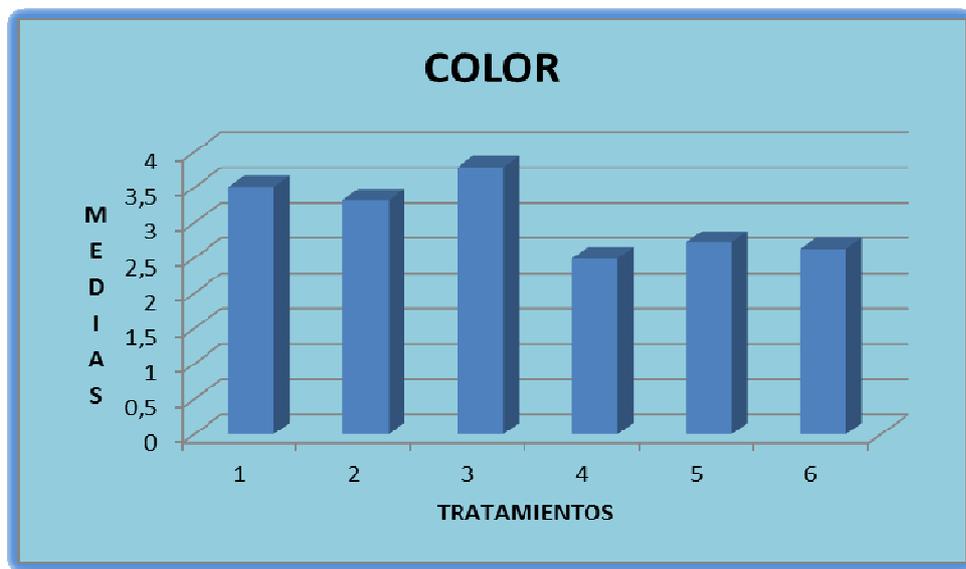
TABLA N°27 PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE TUKEY PARA LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
3	3,7872	A
1	3,5076	B
2	3,32	B
5	2,7212	C
6	2,6272	C
4	2,4932	C

Elaborado por: Yanqui Cesar

Los resultados de prueba de rango múltiple de TUKEY nos indican que el tratamiento A1B3 que corresponde a la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya con la combinación de (90% de harina de trigo, 8 % de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca) con un valor de 3,7872 perteneciendo al grupo homogéneo A.

GRÁFICO N° 2: CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL ATRIBUTO COLOR.



Elaborado por: Yanqui Cesar

El presente gráfico nos indica que el mejor tratamiento es T3 (a1b3) que corresponde a (90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de zanahoria).es decir que tiene un color claro de acuerdo a las encuestas realizadas.

3.2.3. Variable olor del Análisis de Varianza Para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca

TABLA N°28 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL OLOR DE FIDEOS

FV	SC	GI	CM	F	VALOR P
Catadores	17,8226	24	0,742609	2,95	0,0001
Tratamientos	1,45264	5	0,290529	1,16	0,3350 ns
Error	30,163	120	0,251359		
Total	49,4383	149			
Coefficiente de Variación		14,690%			

Elaborado por: Yanqui Cesar

En la tabla de análisis de varianza se puede observar que la probabilidad es mayor a 0.05 por lo tanto no es significativa y se acepta la hipótesis nula; es decir que existe igualdad entre los tratamientos con respecto al olor: estos factores no tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la textura de los fideos fortificados con el nivel de confianza del 95.0% según la regla de decisión, por lo que no es necesario realizar la prueba de rango múltiple de TUKEY.

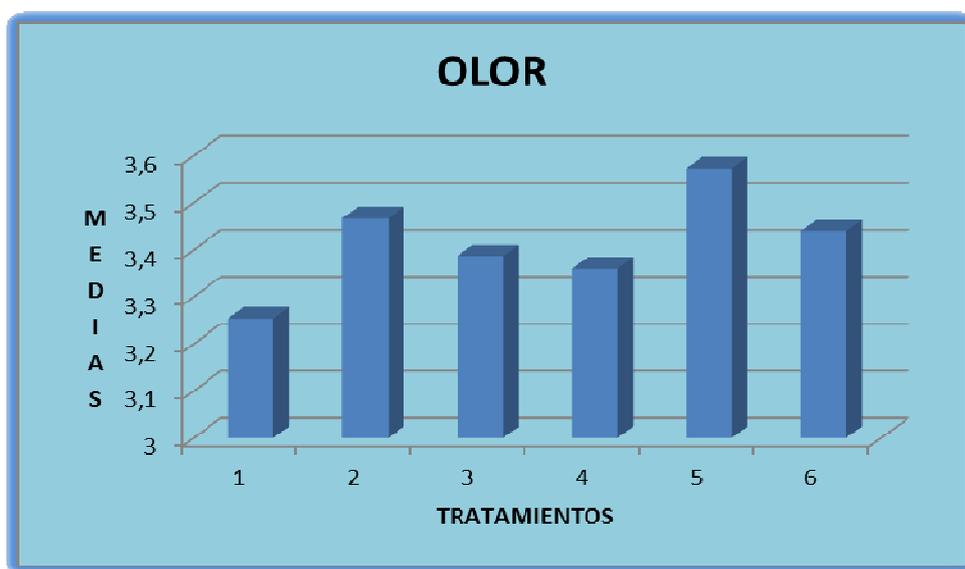
TABLA N°29.- PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE TUKEY PARA LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGENEOS
5	3,5732	A
2	3,4668	AB
6	3,4396	AB
3	3,3864	AB
4	3,3596	AB
1	3,254	B

Elaborado por: Yanqui Cesar

Los resultados de prueba de rango múltiple de TUKEY nos indican que el tratamiento a2b2 que corresponde a la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya con un valor de 3,5732 perteneciendo al grupo homogéneo A.

GRÁFICO N° 3: CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL ATRIBUTO OLOR.



Elaborado por: Yanqui Cesar

El presente gráfico nos indica que el mejor tratamiento es T5 (a2b2) que corresponde a (90% de trigo, 8% de proteína concentrada de soya, 2% de espinaca). Es decir que tiene un olor intenso característico de acuerdo a las encuestas realizadas.

3.2.4. Variable sabor del Análisis de Varianza Para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca.

TABLA N°30 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR DE FIDEOS

FV	SC	GI	CM	F	VALOR P
Catadores	33,8008	24	1,40837	6,21	0,0000
Tratamientos	1,71218	5	0,342436	1,51	0,1920 ns
Error	27,227	120	0,226892		
Total	62,74	149			
Coefficiente de Variación		12,13%			

Elaborado por: Yanqui Cesar

En la tabla de análisis de varianza se puede observar que la probabilidad es mayor a 0.05 por lo tanto no es significativa y se acepta la hipótesis nula; es decir que existe igualdad entre los tratamientos con respecto al sabor: estos factores no tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el sabor de los fideos fortificados con el nivel de confianza del 95.0% según la regla de decisión, por lo que no es necesario realizar la prueba de rango múltiple de TUKEY.

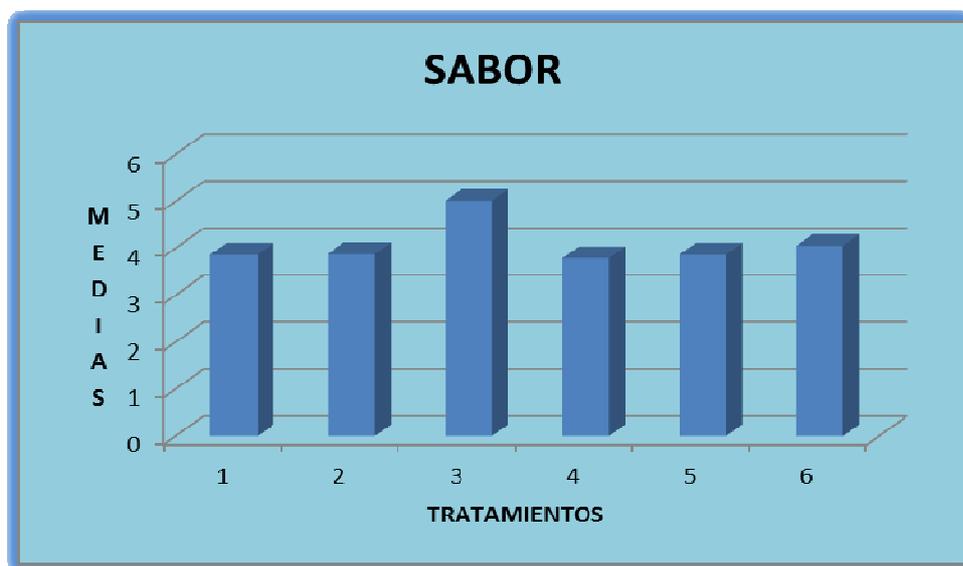
TABLA N°31.- TABLA DE TRATAMIENTOS Y MEDIAS CON RESPECTO AL SABOR.

TRATAMIENTOS	MEDIAS
3	5,0136
6	4,0536
2	3,8792
1	3,8668
5	3,8668
4	3,7868

Elaborado por: Yanqui Cesar

Tomando en cuenta los resultados que se obtuvieron al realizar las cataciones correspondientes se ha llegado a la conclusión que no hay mayor diferencia significativa entre tratamientos o factores con respecto al sabor que corresponde, a la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya, pero se toma en cuenta el valor más alto en esta tabla A1B3 con un valor de 5,0136 perteneciendo al grupo homogéneo A.

GRÁFICO N° 4: CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL ATRIBUTO SABOR.



Elaborado por: Yanqui Cesar

El presente gráfico nos indica que el mejor tratamiento es T3 (a1b3) que corresponde a (90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de zanahoria). Es decir que tiene un sabor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

3.2.5. Variable Aceptabilidad del Análisis de Varianza Para la Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya y dos Saborizantes Naturales Harina de Zanahoria y Espinaca

TABLA N°32 ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACEPTABILIDAD DE FIDEOS

FV	SC	Gl	CM	F	VALOR P
Catadores	23,2148	24	0,967285	6,00	0,0000
Tratamientos	0,844342	5	0,168868	1,05	0,3934 ns
Error	19,3525	120	0,161271		
Total	43,4117	149			
Coefficiente de Variación		9,74			

Elaborado por: Yanqui Cesar

En la tabla de análisis de varianza se puede observar que la probabilidad es mayor a 0.05 por lo tanto no es significativa y se acepta la hipótesis nula; es decir que existe igualdad entre los tratamientos con respecto a la aceptabilidad: estos factores no tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la aceptabilidad de los fideos fortificados con el nivel de confianza del 95.0% según la regla de decisión, por lo que no es necesario realizar la prueba de rango múltiple de TUKEY.

TABLA N°33.- TABLA DE TRATAMIENTOS Y MEDIAS CON RESPECTO A LA ACEPTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	4,186
6	4,1608
4	4,16
5	4,1472
3	4,106
2	3,9612

Elaborado por: Yanqui Cesar

Tomando en cuenta los resultados que se obtuvieron al realizar las cataciones correspondientes se ha llegado a la conclusión que no hay mayor diferencia significativa entre tratamientos o factores con respecto a la aceptabilidad que corresponde, a la elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya, pero se toma en cuenta el valor más alto en esta tabla A1B1 con un valor de 4,186 perteneciendo al grupo homogéneo A.

GRÁFICO N° 5: CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD.



Elaborado por: Yanqui Cesar

El presente gráfico nos indica que el mejor tratamiento es T1 (alb1) que corresponde a (90% de trigo, 8% de harina de soya, 2% de zanahoria). Es decir que de acuerdo a la aceptabilidad gusta mucho según las encuestas realizadas.

TABLA N°34.- ELECCIÓN DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS..

ATRIBUTOS	TRATAMIENTOS					
COLOR	T6	T2	T1	T5	T3	T4
OLOR	T5	T2	T6	T3	T4	T1
SABOR	T6	T1	T2	T4	T5	T3
ACEPTABILIDAD	T1	T6	T4	T5	T3	T4
TEXTURA	T6	T2	T5	T3	T4	T1
TRES MEJORES TRATAMIENTOS	T6	T2	T1			

Elaborado por: Yanqui Cesar

Luego de haber realizado las encuestas y de acuerdo a la tabla se puede observar que los tres mejores tratamiento son: en primer lugar t6 a2b3 (90% de trigo 8% de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca.), en segundo lugar el t2 a1b2 (90% de trigo 8% de proteína concentrada de soya, 2% de harina de zanahoria) y en tercer lugar el t1 a1b1 (90% de trigo 8% de harina de soya, 2% de harina de zanahoria)

TABLA N° 35.- TABLA DE COMPARACIÓN ENTRE LAS HARINAS UTILIZADAS CON RESPECTO A SU VALOR NUTRICIONAL.

PRODUCTO	Proteína	Humedad	Grasa
HARINA DE ZANAHORIA	10.6 %	12.2%	1.80%
HARINA DE ESPINACA	18.1%	7.85%	2.8%
HARINA DE TRIGO	13.70%	10.27%	1.87%
HARINA DE SOYA	50%	10%	2%
PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOYA	64.70%	7.5%	0.30
PROTEÍNA AISLADA DE SOYA	90%	6.5%	1.0

Elaborado por: Yanqui Cesar

Al realizar este cuadro de diferencias entre los tres tipos de harinas se llegó a la conclusión que la harina de espinaca que se va a utilizar como saborizante en el

proceso de la producción de fideos tiene el porcentaje de proteína más elevado que la harina de trigo.

TABLA N°36.- VALOR NUTRICIONAL DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS Y ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO.

PRODUCTO	Cenizas	Proteínas	Humedad	Grasa
T6 90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca.	1.41%	20.0%	13.5%	1.18%
T2 90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% de harina de espinaca.	1.28%	16.8%	11.8%	0.80%
T1 90% trigo, 8% harina de soya, 2% de harina de zanahoria.	1.02%	17.6%	17.7%	1.32%
Normas INEN	1,50 %	10,0 %	14%	-----

Elaborado por: Yanqui Cesar

Una vez realizado este cuadro de diferencia entre los tres mejores tratamientos del producto (fideos) de las normas INEN se puede observar que el fideo de espinaca con formulación (90% trigo 8% de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca) es el que tiene mayor valor nutricional en comparación a los otros dos tipos.

TABLA N°37.- TABLA DE COMPARACIÓN ENTRE EL MEJOR TRATAMIENTO Y UN FIDEO NORMAL DEL MERCADO

PRODUCTO	Grasas Totales	Grasas Saturadas	Colesterol	Proteínas
Fideos saborizados TOSCANA (mercado)	1 %	0%	0%	16%
T6 90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca.	1.18%	0%	0%	20.0%

Elaborado por: Yanqui Cesar

Al realizar esta comparación se puede observar que el porcentaje de proteínas del producto realizado para el proyecto es más elevado que el porcentaje de los fideos que existen en el mercado. Los análisis se encuentran en anexo N° 4.

TABLA N°38.- CUADRO MICROBIOLÓGICO DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS DE FIDEOS

PRODUCTO	Mohos	Levaduras	Coliformes Totales	E.coli
T6 90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de harina de espinaca.	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr
T2 90% trigo, 8% proteína concentrada de soya, 2% de harina de espinaca.	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr
T1 90% trigo, 8% harina de soya, 2% de harina de zanahoria.	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr	≤10 UFC/gr

Elaborado por: Yanqui Cesar

TABLA N°39.- REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LAS PASTAS ALIMENTICIAS O FIDEOS SECOS SEGÚN LAS NORMAS INEN.

Microrganismos	n	C	M	M	Métodos de ensayo
Aerobios mesofilos ufc/gr	3	1	1,0 x 10*5	3,0 x 10 *5	NTE INEN 1529-5
NMP de coliformes/g	3	1	25	1,10*2	NTE INEN 1529-6
NMP de coliformes fecales/g	3	0	≤ 3	--	NTE INEN 1529- 8
Recuento de Staphylococcus	--	--	--		
Aureus coagulasa positiva / g	3	0	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-14
Recuento de mohos y levaduras /g	3	1	3,0 x 10*2	5,0 x 10*2	NTE INEN 1529-10
Detección de salmonella/ 25g	3	0	0		NTE INEN 1529-15

Fuente: Normas INEN

Según los datos obtenidos después de haber realizado los diferentes tipos de análisis se puede observar que el producto está dentro de los parámetros indicados en las normas INEN con respecto a los requisitos microbiológicos.

**TABLA N°40 TABLA DE LA ESTABILIDAD DEL PRODUCTO
(TIEMPO DE VIDA ÚTIL)**

Tratamiento 6					
A2b3 (90% de trigo, 8% de proteína aislada de soya, 2% de espinaca)					
Características	Tiempo (meses)				
	R.E.	2do	4to	6to	8vo
Color	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Olor	Ligeramente Perceptible				
Sabor	Bueno Característico				
Textura	Firme	Firme	Firme	Firme	Blanda
Tratamiento 2					
a1b2 (90% de trigo, 8% de proteína concentrada de soya, 2% de zanahoria)					
Características	Tiempo (meses)				
	R.e.	2do	4to	6to	8vo
Color	Claro	Claro	Claro	Claro	Claro
Olor	Ligeramente Perceptible				
Sabor	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
Textura	Firme	Firme	Firme	Firme	Blanda
Tratamiento 1					
A1b1 (90% de trigo, 8% de harina de soya, 2% de zanahoria)					
Características	Tiempo (meses)				
	R.e.	2do	4to	6to	8vo
Color	Claro	Claro	Claro	Claro	Claro
Olor	Ligeramente Perceptible				
Sabor	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
Textura	Firme	Firme	Firme	Firme	Muy Blanda

Elaborado por: Yanqui Cesar

Simbología:

R.e.: Recién Elaborado

De acuerdo a la tabla de tiempo de vida útil del producto podemos observar que en un lapso de 6 meses a partir de su elaboración no existe ningún cambio en sus parámetros en ninguno de los tres mejores tratamientos; al octavo mes se nota cambios en sus características organolépticas como en su textura en el tratamiento 6 y tratamiento 2 que se vuelve blanda, y en el tratamiento 1 es muy blanda debido a que en el tratamiento 1 en su formulación se utiliza harina de soya y esta tiene alto contenido de grasa.

CONCLUSIONES

- En la elaboración de pastas alimenticias, mediante la adición adecuada de los subproductos de soya se logró incrementar el porcentaje de proteínas en comparación con los fideos que existen en el mercado en especial en la mezcla de harina de trigo, proteína aislada de soya y harina de espinaca debido a que la espinaca tiene un alto contenido de proteína
- Se logró obtener fideos fortificados con tres subproductos de soya (harina de soya, proteína concentrada de soya, proteína aislada de soya) y con dos saborizantes naturales zanahoria, espinaca.
- Se obtuvo los dos tipos de harina naturales zanahoria y espinaca mediante el proceso de deshidratación que sirvió para la elaboración del producto.
- Una vez realizado todo el producto se obtuvo tres mejores tratamientos a los cuales se realizó análisis físico químicos, microbiológicos los mismos que arrojaron los siguientes resultados: CENIZAS (T6) 1.41%, (T2) 1.28%, (T1) 1.02%; PROTEINAS (T6) 20.0%, (T2) 16.8%, (T1) 17.6%; HUMEDAD; (T6) 13.5%, (T2) 11.8%, (T1) 17.7%; GRASA; (T6) 1.18%, (T2) 0.80%, (T1) 1.32%; encontrándose bajo los parámetros indicados en las normas INEN y aptos para el consumo humano.
- Se identificó mediante análisis organolépticos el mejor tratamiento T6 a2b3 con la concentración 90% de harina de trigo, 8% de proteína aislada de soya y 2% de harina de espinaca.
- Se realizó un análisis económico a los tres mejores tratamientos de los cuales se obtuvo un tratamiento con el costo más bajo; tratamiento T6 tenemos un costo de 0,86 USD por los 400 gr. mientras que el del mercado (FIDEOS TOSCANA) con un costo de 1,10 USD por los 400 gr generando competencia ya que su costo es menor en comparación de un fideo del mercado.

- Se obtuvo resultados favorables en cuanto a la vida útil del producto ya que un fideo normal dura alrededor de ocho meses a un año y el producto elaborado en el proyecto también tiene casi el mismo tiempo de vida útil. A pesar de que no tiene ningún tipo de conservante.

RECOMENDACIONES

- Para la elaboración de pastas alimenticias con mezcla de harina de trigo y subproductos de soya se recomienda el uso de materia prima de alta calidad la harina debe provenir de trigos duros y ser especial para pastificio, contener proteína de buena calidad y un alto porcentaje para evitar que en la mezcla de los subproductos de soya la masa pierda elasticidad.
- Se recomienda la utilización de la harina de soya desgrasada para la mezcla y elaboración de la pasta alimenticia, con el fin de obtener características organolépticas adecuadas en el producto final.
- Es necesario dar la importancia debida a cada paso del proceso de la elaboración de la pasta de fideo, ya que cada uno de ellos tiene una importancia específica para lograr el producto terminado características de alta calidad.
- En el secado final es importante tener presente que la humedad no debe sobrepasar el límite máximo de 14% porque de ello depende que la pasta de fideo sea al final compacta y al momento de su cocción no se torne quebradizo.
- Para el análisis organoléptico siempre se debe realizar con personas que estén entrenadas para que distingan correctamente las características organolépticas del producto.

5. Referencias Bibliográficas y Bibliografía

5.1 Bibliografía

- 1.- CÁCERES Perrazo del Roció Angélica y VEINTEMILLA Guanoquiza Mayra Alejandra (2009) con el tema desecamiento de plantas aromáticas para el procesamiento de té a partir de la construcción de un secador artesanal en el centro experimental y de producción Salache.
- 2.- CASTRO Solórzano Sandra Jaqueline (1995) con su tema de tesis: utilización de harina de quinua en la elaboración de fideos.
- 3.- CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS NUTRICIÓN Y SALUD; bria a fox- alian camerón, limusa noriega editores México España Venezuela Colombia pg. 225, 226, 227, 228,229.
- 4.- D.J.R MANLEY. Tecnología de la industria galletera. España, Acribia S.A. 2002 pg. 450.
- 5.- ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA; Ingeniería y Agroindustrias, pg. 178 179, copyright 1995 por terranova editores, Ltda.
- 6.- ENRIQUES, Hernán, VEINTIMILLA, Julieta, OÑATE, Welinton (2000). CON SU TEMA DE TESIS Elaboración de Fideos Mediante la Fortificación de la Harina de Trigo con la Harina de Soya.
- 7.- GARCIA Emilio y LOPEZ Martha soya (Glycine max) alterativas para los sistemas de producción 1ª ed. Colombia, Corpoica, 2006. Pg. 255.
- 8.- GUADALUPE Ipiales, ÁLVARO Peralvo, ÁNGEL Ulloa Octubre 2003 con el tema elaboración de galletas de trigo completadas con harina de maíz (Zea Mays) y soya (Glicine Max).

- 9.- CARDENAS, Guffante Felipe David (2009). con su tema de tesis desarrollo de un plan de implementación de buenas prácticas de manufactura en la industria de pastificio
- 10.- INFORME DE COYUNTURA AGROPECUARIA 1993 y perspectiva 1994 serie publicaciones misceláneas, pg. 40.
- 11.- JEAN L, MULTON; Aditivos y Auxiliares de fabricación en las industrias Agroalimentarias 2da edicion España Zaragoza 1989 313 – 315.
- 12.- JIMÉNEZ Liliana del Rocío (2008) con el tema incremento del valor nutritivo de la pasta de base para la elaboración de pizza, mediante la incorporación de chocho.
- 13.- Manual de Cultivo de Soya 1996: INIAP Quito 2013
- 14.- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA; FOLLETO FORTIFICACIÓN DE HARINAS con micronutrientes quito ecuador 1995. Pg 50.
- 15.- NOGARA Silvio (2005) Elaboración de Pastas Alimenticias, Tercera Edición
- 16.- PEÑAFIEL Ibarra Washington, GUAMÁN Jiménez Ricardo Manual de cultivo de soya (1996).
- 17.- RAHAMAN Manual de conservación de los alimentos harina de trigo editorial Acriba S.A. Zaragoza España 2003. 99 – 103.
- 18.- TERRANOVA ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA; producción agrícola # 1 1995 por terranova editores, Ltda.pg. 159, 160, 161, 162.

19.- VALADEZ López Artemio, Ing. Producción de Hortalizas , año 99, noriega editores editorial limusa, pg. 19- 134.

5.1.2. Bibliografía Virtual

1.- Botanical online propiedades de la soya

Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2010 /10:34

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

Fecha de consulta: 03 de diciembre de 2010 /12:20

3.-<http://www.casapia.com/Paginacast/Paginas/Paginasdemenus/MenudeInformaciones/LosAlimentos/LaSoja.htm>.

Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2010 /10:35.

4.- <http://www.youngwomenshealth.org/spsoy.html>

Fecha de consulta: 20 de Enero de 2011 /14:00.

5.- <http://www.esmas.com/salud/home/recomendamos/450733.html>

Fecha de consulta: 20 de Enero de 2011 /14:05.

5.- <http://www.scientificpsychic.com/mind/fideos.html>

Fecha de consulta: 22 de Enero de 2011 /12:00.

6.- <http://www.youngwomenshealth.org/spsoy.html>

Fecha de consulta: 22 de Enero de 2011 /12:10.

7.- http://www.distriquiltda.com/productos/proteina_de_soya.html

Fecha de consulta: 22 de Enero de 2011 /13:00.

8.- [http:// www.unabuenaSalud .com/ 2010/06/la- proteina- aislada -desoya .html#ixzz1v3t7acFJ](http://www.unabuenaSalud.com/2010/06/la-proteina-aislada-desoya.html#ixzz1v3t7acFJ).

Fecha de consulta: 15 de Marzo de 2011 /13:00.

9.-<http://buscaterapias.cl/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-la-soja/> GARZA ANA monografias.com/trabajos6/trigo/trigo.shtml (2010).

Fecha de consulta: 15 de Marzo de 2011 /14:00.

10.- [http:// www1. etsia. upm. es/ departamentos/ botanica/fichasplantas/ zanuso.html](http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zanuso.html).

Fecha de consulta: 15 de Marzo de 2011 /14:30.

11.- www.sni.org.pe/downloads/fichas.../HARINA%20DE%20SOYA.doc

Fecha de consulta: 15 de Marzo de 2011 /15:00.

12.- <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias>

Fecha de consulta: 15 de Abril de 2011 /18:10.

13.- <http://www.wishh.org/workshops/intl/honduras/feb05/pradeep-feb05.pdf>

Fecha de consulta: 08 de mayo de 2012 12:00.

14.- [http:// www. americaalimentos. com/pdf/proteinas/ CONCENTRADO% 20DE% 20PROTEINA% 20DE% 20SOYA% 20PRO0007.pdf](http://www.americaalimentos.com/pdf/proteinas/CONCENTRADO%20DE%20PROTEINA%20DE%20SOYA%20PRO0007.pdf)

Fecha de consulta: 15 de mayo de 2012/ 20.20

15.- http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_08j.asp?page=08e5

Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2012 / 14: 35

16.- http://www.distriquiltda.com/productos/proteina_de_soya.html

Fecha de consulta: 15 de Agosto de 2012 / 09: 28

17.- <http://es.scribd.com/doc/34072165/Pan-y-Pastas-Alimenticias>

Fecha de consulta: 30 de julio de 2013 / 17:56

5.2. Referencias Bibliográficas

5.2.1. Bibliografía

- a) CALVO Catalán, ALONZO, Gonzales Manuel: Tecnología de los cereales; Mariano Editorial Acribia. Apartato SARAGOZA (España) 1998.
- b) DURAN, Ramirez Felipe: La Biblia de las Recetas Agroindustriales Formulaciones Agroindustriales Grupo Latino Editores S.A.S dirección.
- c) MCING, Raúl Producción de Granos y Forraje Quinta Edición México 1994.
- d) Morfología y Manejo del Cultivo de Soya 1991 INIAP Quito 2013.
- e) TORRES, Serrano Clara Manual Agropecuario: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente 2002.
- f) WILLS Ron, JOYCE Daryl: Introducción a la filosofía y manipulación pos cosecha de frutas hortalizas y plantas ornamentales: editorial Acribia. S.A. SARAGOZA (España) 1998.
- g) YVES, Tirilly; CLAUDE, Marcel Tecnología de las hortalizas Bourgeois editorial Acribia. S.A. SARAGOZA (España) 2002.

5.2.2. Bibliografía Virtual

a) <http://www.upbusiness.net/Upbusiness/docs/mercados/9.pdf>

Fecha de consulta: 15 de Diciembre de 2010 /18:34

b) <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/espinaca-espinacas-espinafre.htm>.

Fecha de consulta: 10 de Enero de 2011 /12:34

c) <http://www.upbusiness.net/Upbusiness/docs/mercados/9.pdf>

Fecha de consulta: 10 de Enero de 2011 /10:00

d) <http://www.vivirnatural.com/alim/pastas.htm>

Fecha de consulta: 13 de Febrero de 2011 /20:34

e) <http://www.vivirnatural.com/alim/pastas.htm>

Fecha de consulta: 15 de Abril del 2012 /11:34

f) <http://www.killiclub.org/pagina/articulos/pasta2.htm>

Fecha de consulta: 25 de Junio del 2012 /15:00

g) <http://www.slideshare.net/marketenlinea/protena-de-soya>

Fecha de consulta: 2 de Julio del 2012 /20:33

h) <http://www.miscalorias.com/proteina-aislada-de-soya-tecnologias-proteinicas-internacionales-proplus>.

Fecha de consulta: 2 de Julio del 2012 /11:00

i) www.dietasmaticas.es/fichas/zanahoria/ficha_zanahoria.htm

Fecha de consulta: 5 de Julio del 2012 /10:22

j) http://www.saludactual.cl/nutricion/tabla_calorias_verduras.php

Fecha de consulta: 15 de Julio del 2012 /13:34

k) http://mipagina.univision.com/ricosparacondios/blog/2009/04/06/la_protena_aislada_de_soya

Fecha de consulta: 15 de Agosto del 2012 /08:00

l) <http://www.tiposde.org/cotidianos/458-tipos-de-pastas/>

Fecha de consulta: 18 de Agosto del 2012 /11:34

m) <http://www.solopastas.com/ver-articulo.php?id=32>

Fecha de consulta: 8 de Septiembre del 2012 /09:24

n) [http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/conservación.htm](http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/conservacion.htm).

Fecha de consulta: 08 de septiembre del 2012 /12:45

o) <http://www.proteinasargentinas.com/info-vgx.htm>

Fecha de consulta: 1 de Noviembre de 2012 /11:34

p) <http://www.pastascanigo.com/spanish/pasta/page3.html>

Fecha de consulta: 26 de Octubre de 2012 /11:34

q) <http://cytcereales.blogspot.com/2011/10/secado-de-pastas-alimenticias.html>

Fecha de consulta: 5 de Noviembre de 2012 /16:25

r) <http://tecgranosysemillas.files.wordpress.com/2013/05/la-clasificac3b3n-del-trigo-segc3ban-sus-caracteristicas-de-calidad.pdf>

Fecha de consulta: 18 de Noviembre de 2012 /11:34

s) http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/46/cadenas/Farinaceos_Pastas_alimenticias.htm

Fecha de consulta: 15 de Abril del 2013 /11:34

5.3. Bibliografía de Marco Conceptual

- a. <http://www.cancer.gov/diccionario?cdrid=330172>
- b. <http://es.mimi.hu/salud/fitoestrogenos.html>
- c. <http://www.encyclopediaretareas.net/2010/07/los-antioxidantes-concepto.html>
- d. <http://que-significa.com.ar/significado.php?termino=trifoliadas>
- e. <http://ciencia.glosario.net/agricultura/aclareo-10586.html>
- f. <http://conceptodefinicion.de/coccion/>
- g. www.significadode.org/floración.htm
- h. books.google.com.ec/books?id=GzdraPypaLcC
- i. <http://es.thefreedictionary.com/labranza>
- j. www.definicion-de.es > Breves: Letra-L
- k. www.dspace.espol.edu.ec/.../11.%20CAPÍTULO%203%20MALEZAS.d
- l. www.ecogenesis.com.ar/index.php?sec=articulo.php&Codigo=82
- m. www.wordreference.com/definicion/pajizo

- n.** [www.//definicion.de/pasta](http://definicion.de/pasta)
- o.** www.definicion-de.es/tag/soba/
- p.** www.wordreference.com/definicion/umbelífero
- q.** es.thefreedictionary.com/uniforme
- r.** es.thefreedictionary.com/vaina
- s.** www.boletinagrario.com/ap-6,surco,863.html

ALFORS

ANEXO N° 1

MODELO DE LA ENCUESTA QUE SE REALIZÓ A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD ACADÉMICA CAREN

Estimados compañeros de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales U.A.CAREN, la presente encuesta tiene como finalidad obtener datos estadísticos para el desarrollo del tema de tesis **“ELABORACIÓN DE FIDEOS FORTIFICADOS CON TRES SUBPRODUCTOS DE SOYA (*GLYCINE MAX.*) (HARINA DE SOYA, PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOYA Y PROTEÍNA AISLADA DE SOYA) UTILIZANDO DOS SABORIZANTES NATURALES (*ZANAHORIA DAUCUS CAROTA L.*), ESPINACA (*SPINACEAE OLERACEA*).”**

Por favor evalúe con sinceridad las siguientes características: color, olor, sabor, aceptabilidad y textura de los fideos, colocando una marca en el casillero correspondiente.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES



Ingeniería Agroindustrial

TEMA: “Elaboración de Fideos Fortificados con Tres Subproductos de Soya (*glycine max.*) (Harina, Proteína concentrada y Proteína Aislada) Utilizando Dos Saborizantes Naturales Zanahoria (*daucus carota l.*), y Espinaca (*spinaceae oleracea*).”

Las muestras que se ponen a su consideración ES FIDEOS NATURALES DE HARINA DE TRIGO, SOYA, ESPINACA, ZANAHORIA, PROTEÍNA CONCENTRADA Y PROTEÍNA AISLADA DE SOYA. En cada una de las muestras se van a evaluar las características organolépticas. Marque con una X la respuesta que Ud. vea conveniente.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS								
		M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9
COLOR	1.-Muy oscuro									
	2.-Oscuro									
	3.-Normal									
	4.Claro									
	5.-Muy Claro									
OLOR	1.-Desagradable									
	2.-No tiene olor									
	3.-Ligeramente perceptible									
	4.-Intenso característico									
	5.-Agradable									
SABOR	1.-Desagradable									
	2.-No tiene sabor									
	3.-Regular									
	4.-Bueno característico									
	5.- Agradable									
ACEPTABILIDAD	1.-Dasagrada mucho									
	2.-Desagrada poco									
	3.-Ni gusta ni disgusta									
	4.-Gusta poco									
	5.-Gusta mucho									
TEXTURA	1.-Muy blanda									
	2.-Poco blanda									
	3.-Blanda									
	4.-Firme									
	5.-Muy firme									

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 2

PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES

TABLA N°41.- PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DEL COLOR

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	4,00	3,00	4,00	3,33	3,67	3,00
2	3,67	3,67	2,67	2,67	2,67	4,33
3	3,33	4,00	3,00	3,00	3,33	3,67
4	3,33	3,67	3,33	2,00	3,67	4,33
5	3,33	3,67	2,33	2,33	2,33	4,00
6	2,67	2,67	2,00	2,67	2,67	3,33
7	3,00	3,67	2,00	2,67	3,00	3,67
8	4,00	3,67	2,67	2,67	2,67	3,67
9	4,00	3,67	2,67	2,67	3,00	4,33
10	3,67	3,33	2,67	2,00	2,67	4,00
11	3,33	3,33	2,33	2,33	2,67	3,67
12	3,67	3,67	3,33	3,00	3,00	3,67
13	3,67	3,33	3,00	2,33	2,33	3,33
14	3,00	3,00	2,67	2,67	3,00	3,33
15	3,00	2,67	3,00	3,33	2,67	3,67
16	2,67	3,33	2,00	2,00	2,67	3,67
17	3,00	4,00	2,33	2,33	2,33	4,00
18	4,33	3,67	2,67	2,67	2,67	4,67
19	2,33	3,67	2,67	2,33	2,67	3,67
20	2,67	4,33	2,67	2,00	2,00	3,67
21	3,33	3,00	1,67	2,33	2,00	3,33
22	3,00	3,33	2,67	2,67	2,67	3,67
23	4,00	3,67	2,67	2,00	2,67	4,00
24	3,33	4,00	2,33	2,33	2,33	4,00
25	2,67	3,67	2,33	2,00	2,67	4,00

TABLA N°42.- PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DEL OLOR

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	3,67	4,67	4,00	3,67	3,67	3,67
2	3,33	3,00	3,67	3,33	4,00	4,33
3	3,67	3,33	3,67	2,67	3,33	3,33
4	2,67	3,33	2,67	3,00	3,00	3,33
5	3,67	3,33	4,33	3,33	4,33	4,33
6	3,33	3,33	3,33	2,67	3,33	4,33
7	3,33	3,00	3,33	3,33	3,67	4,00
8	3,33	3,67	4,00	3,33	4,00	3,67
9	2,67	2,67	3,00	3,67	3,67	2,67
10	4,00	3,33	3,67	3,67	4,33	4,00
11	4,00	3,33	3,33	2,67	4,00	3,67
12	3,00	3,67	3,33	3,33	4,00	3,67
13	2,33	3,33	4,33	4,33	4,33	4,00
14	2,67	2,67	3,00	4,33	3,67	3,00
15	3,00	3,00	2,67	3,33	3,33	4,33
16	2,67	3,67	2,67	3,00	2,67	3,00
17	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00
18	3,00	3,67	3,00	2,67	3,00	3,33
19	3,67	3,67	4,33	4,33	4,67	3,33
20	4,00	4,67	2,33	2,33	2,00	2,33
21	2,67	3,33	2,67	2,33	3,00	2,00
22	3,33	3,33	4,00	3,67	4,33	3,67
23	3,67	3,67	3,33	3,67	4,00	3,00
24	3,67	4,00	3,33	4,00	3,00	3,00
25	3,00	3,00	2,67	3,33	3,00	3,00

**TABLA N°43.- PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA
LA CARACTERÍSTICA DEL SABOR**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	4,00	4,33	4,33	4,33	4,67	4,67
2	4,00	4,33	4,00	4,33	3,67	5,00
3	3,33	3,67	4,67	4,67	4,33	4,67
4	4,67	3,33	4,00	3,67	3,00	2,67
5	4,67	3,67	4,33	4,00	3,67	4,67
6	4,67	4,33	3,33	4,00	3,33	4,67
7	5,00	3,33	4,00	4,33	4,33	4,67
8	4,67	4,33	5,00	5,00	4,33	5,00
9	4,33	4,33	5,00	4,67	4,67	5,00
10	4,33	3,67	4,00	4,00	4,00	4,33
11	4,67	4,00	3,33	3,67	3,67	3,67
12	4,00	4,67	3,67	3,00	2,67	3,00
13	4,33	4,33	4,67	4,33	4,33	4,33
14	4,33	4,67	4,67	4,33	4,33	4,33
15	4,67	4,33	3,67	4,33	4,00	4,33
16	4,00	4,33	3,33	3,00	4,00	4,33
17	3,67	4,00	3,67	3,00	4,00	4,33
18	3,67	3,33	2,67	3,33	3,67	3,33
19	3,33	2,67	4,00	4,00	4,00	4,33
20	3,67	4,33	3,00	3,67	3,33	2,67
21	2,33	3,00	1,33	2,67	3,33	2,67
22	3,33	2,67	3,67	3,67	3,67	4,33
23	3,67	3,33	3,33	3,67	4,00	3,00
24	3,67	3,67	3,67	3,00	4,00	3,67
25	4,33	4,33	3,33	4,00	3,67	4,33

**TABLA N°44.- PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA
LA CARACTERÍSTICA DE ACEPTABILIDAD**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	4,33	4,67	4,33	4,67	4,00	4,67
2	4,33	4,67	5,00	4,33	5,00	4,67
3	4,33	4,67	4,33	4,67	4,33	3,67
4	4,33	3,67	3,67	4,00	4,00	3,33
5	4,00	3,33	3,67	4,33	4,00	4,00
6	4,00	3,67	4,00	4,00	4,00	4,67
7	4,33	4,67	4,00	4,33	4,67	4,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
9	5,00	4,67	5,00	4,67	5,00	4,67
10	4,33	3,67	3,33	3,33	3,67	4,67
11	4,33	3,67	3,67	3,67	2,67	3,67
12	4,00	3,33	3,33	3,67	3,00	3,67
13	3,67	3,67	3,67	5,00	4,67	5,00
14	4,33	4,33	4,33	4,33	5,00	5,00
15	4,00	3,67	4,33	4,67	4,33	5,00
16	4,67	4,67	4,67	4,33	3,67	4,33
17	4,00	4,00	4,00	4,67	4,33	4,67
18	3,67	3,67	4,00	4,00	4,67	3,67
19	4,00	3,33	4,33	4,33	3,67	3,33
20	4,33	3,67	3,33	4,00	4,67	4,00
21	3,67	4,00	4,00	4,00	3,33	3,00
22	4,33	3,33	4,33	3,67	3,67	3,33
23	3,67	3,33	3,33	3,00	3,67	4,00
24	3,67	4,00	4,67	3,00	4,33	4,00
25	4,33	3,67	4,33	4,33	4,33	4,00

**TABLA N°45.- PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA
LA CARACTERÍSTICA DE TEXTURA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	3,67	2,67	3,00	3,33	3,00	3,33
2	3,33	4,00	3,00	3,67	4,33	3,33
3	2,33	2,67	2,67	3,00	3,00	2,67
4	4,33	3,67	3,67	3,33	3,00	2,67
5	3,67	4,00	4,00	4,00	3,67	4,33
6	3,00	2,67	4,33	3,67	4,00	4,00
7	3,67	4,00	4,00	3,67	4,00	3,67
8	3,67	4,00	4,00	4,00	4,00	3,33
9	4,00	3,67	3,67	4,00	3,67	3,33
10	3,00	3,33	4,00	3,00	3,67	3,00
11	4,00	3,67	4,00	3,00	3,67	4,33
12	4,00	3,67	2,67	3,00	3,00	2,67
13	3,33	4,00	3,67	4,00	3,67	3,67
14	3,00	4,00	3,67	3,33	3,67	3,67
15	4,00	4,00	4,33	3,33	3,00	4,33
16	3,67	2,67	3,00	3,33	2,33	3,33
17	3,33	3,67	3,00	3,67	3,67	4,00
18	4,00	4,00	3,33	4,00	3,33	4,00
19	2,33	3,67	3,33	3,00	4,00	4,33
20	3,67	3,67	2,67	3,67	3,67	4,00
21	3,33	3,67	3,00	2,67	3,33	3,33
22	2,67	4,00	3,67	3,67	4,00	3,00
23	3,33	3,67	3,67	4,00	3,67	4,33
24	2,33	2,33	3,33	3,33	3,33	3,67
25	3,33	3,00	3,00	2,67	2,33	2,33

ANEXO N° 3

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DEL LABORATORIO

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS, MICROBIOLOGICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

ANEXO N° 4
CATACIONES

FOTOGRAFÍA N° 15

DISTRIBUCION LAS MUESTRAS A LOS CATADORES



Elaborado por: Yanqui Cesar

FOTOGRAFÍA N° 16

DEGUSTACION DEL PRODUCTO POR LOS CATADORES



Elaborado por: Yanqui Cesar

FOTOGRAFÍA N°17

DEGUSTACION Y EVALUACION DEL PRODUCTO POR UN DOCENTE



Elaborado por: Yanqui Cesar

ANEXO N° 5
NORMAS INEN