

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

### TESIS PRESENTADA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS AGROINDUSTRIALES

**TEMA:** ALTERNATIVAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A PARTIR DE LA QUINUA (*CHENOPODIUM QUÍNOA*), AMARANTO (*AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS*) Y CHÍA (*SALVIA HISPÁNICA L.*) CON TRES TIPOS DE JARABES: MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2015

**AUTORES:** CasamenVelasco Luis Armando  
Soto Chicaiza Gladys Maribel

**DIRECTOR:** Ing. Ana Maricela Trávez CastellanoMg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2015**

# **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

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

#### **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

Nosotros, Casamen Velasco Luis Armando, Soto Chicaiza Gladys Maribel, declaramos que el presente trabajo de investigación fue realizado por nuestra autoría, como los resultados, elementos y opiniones detalladas en el mismo, así también que el patrimonio intelectual de la tesis de grado pertenece a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Atentamente

.....  
Casamen Velasco Luis Armando  
C.I. 172018334-0

.....  
Soto Chicaiza Gladys Maribel  
C.I. 050351393-9

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Directora del trabajo de Investigación con el tema:

**“ALTERNATIVAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A PARTIR DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa*), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y CHÍA (*Salvia hispánica L.*) CON TRES TIPOS DE JARABES: MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2015”**, de Autoría del Sr. Casamen Velasco Luis Armando y Srta. Soto Chicaiza Gladys Maribel, postulantes de la especialidad de Ingeniería Agroindustrial, consideramos que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser presentada al honorable consejo académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En tal virtud por lo expuesto anteriormente considero que los mencionados postulantes se encuentran habilitados para presentarse al acto de Defensa de Tesis.

**DIRECTOR DE TESIS**

.....  
Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

CI: 050227093-7

# **AVAL DEL TRIBUNAL DE TESIS**

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

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

#### **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

En calidad de miembros del tribunal de grado aprobamos el presente informe de investigación, de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi - Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto, los postulantes Casamen Velasco Luis Armando y Soto Chicaiza Gladys Maribel con el tema de tesis: **“ALTERNATIVAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A PARTIR DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa*), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y CHÍA (*Salvia hispánica L.*) CON TRES TIPOS DE JARABES: MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2015”**, informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas de tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de Tesis.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos.

.....  
Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

CI: 050177393-1

**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**

.....  
Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.

CI: 050186485-4

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....  
Ing. Silva Paredes Jeny Mariana Mg.

CI: 050213468-7

**OPOSITORA DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haber estado siempre presente como guía en mi vida estudiantil, a mis padres y mis hermanos por ser mi ejemplo y por brindarme su apoyo incondicional su confianza guiándome siempre al camino del aprendizaje.

A la Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg. Directora de tesis y gran consejera, quien con su conocimiento y experiencia su paciencia y motivación ha logrado que pueda culminar la tesis con éxito.

De igual manera a mi familia y amigos por abrirnos siempre las puertas aconsejándonos colaborando de manera directa o indirecta en la culminación de nuestros estudios superiores.

**LUIS CASAMEN**

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis quiero agradecer a DIOS por bendecirme y guiarme hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño.

A mis queridos padres, por su apoyo tanto moral como económico gracias a ello ayudaran a culminar con mi sueño tan anhelado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi especialmente a la Carrera de Ing. Agroindustrial, porque de sus aulas me llevo los más gratos recuerdos.

A mi directora de tesis, Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg. Por su colaboración y paciencia para guiarme en el transcurso de la tesis.

**MARIBEL SOTO**

## **DEDICATORIA**

A Dios a mis padres Ernesto y Cecilia por darme el regalo de la vida, a mis abuelos y en especial a mi abuelita Carmen que desde el cielo me bendice.

A mi hermana Karina, a mi hermano Víctor, que de alguna manera me han sabido ayudar a lo largo de mi vida.

A mis profesores que con su conocimiento ha contribuido para mi formación profesional.

**LUIS**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis principalmente a DIOS, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre María no me equivoco si digo que eres la mejor mamá del mundo, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi padre Homero, a pesar de nuestra distancia, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaran muchas cosas por vivir juntos. Este es un logro que quiero compartir contigo gracias por ser mi papá por apoyarme en mis estudios y creer en mí. Sé que este momento es muy importante para tí como lo es para mí.

A mi hermano Vinicio, por estar siempre pendiente de todas las cosas buenas y malas que se me han presentado en la vida. Eres el mejor gran hermano que una gran hermana puede tener, gracias nañito.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí.

**MARIBEL**

# ÍNDICE

Contenido	Pág.
PORTADA .....	i
AUTORÍA .....	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	xix

## CAPÍTULO I

### 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1.ANTECEDENTES.....	1
1.2.MARCO TEÓRICO.....	4
1.2.1. Barras energéticas .....	4
1.2.1.1. Aporte nutricional .....	6
1.2.1.2. Beneficios de las barras energéticas .....	6
1.2.1.3. Ventajas .....	6
1.2.1.4. Desventajas .....	7
1.2.1.5. Tipos de barras energéticas.....	7
1.2.1.6. Contenido nutricional .....	7
1.2.2. Quinoa .....	8
1.2.2.1 Definición .....	8

1.2.2.2. Origen .....	9
1.2.2.4. Cultivo .....	10
1.2.2.5. Cosecha.....	10
1.2.2.6. Labores de pos cosecha. ....	11
1.2.2.7. Mercados demandantes.....	11
1.2.2.8. Posibilidades de exportación.....	12
1.2.2.9. Variedades .....	12
1.2.2.10. Contenido nutricional .....	12
1.2.2.11. Principales usos .....	14
1.2.3. Amaranto .....	15
1.2.3.1. Definición: .....	15
1.2.3.2. Origen .....	16
1.2.3.3. Descripción botánica .....	16
1.2.3.4. Cultivo .....	17
1.2.3.5. Cosecha.....	18
1.2.3.6. Labores de post cosecha .....	18
1.2.3.7. Mercado dominante.....	19
1.2.3.8. Posibilidades de exportación.....	19
1.2.3.9. Variedades .....	19
1.2.3.10. Contenido nutricional .....	20
1.2.3.11. Principales usos .....	21
1.2.4. Chía .....	22
1.2.4.1. Definición .....	22
1.2.4.2. Origen .....	23
1.2.4.3. Descripción botánica .....	23
1.2.4.4. Cultivo .....	24
1.2.4.5. Labores pre-culturales sugeridas para el cultivo de Chía: .....	24
1.2.4.6. Usos de la chía .....	25
1.2.4.7. Composición nutricional de la chía. ....	26
1.2.4.8. Mercado dominante.....	28
1.2.4.9. Posibilidades de exportación.....	28

1.2.5. Miel de abeja.....	28
1.2.5.1. Definición .....	28
1.2.6. Miel de agave.....	29
1.2.6.1. Definición .....	29
1.2.6.2 Valor nutricional de la miel del agave.....	30
1.2.7. Glucosa .....	31
1.2.7.1. Definición .....	31
1.2.7.2. Origen .....	31
1.3. Glosario de términos.....	32

## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1 Ubicación geográfica del ensayo .....	36
2.1.1 División política territorial .....	36
2.1.2 Situación geográficas: .....	37
2.1.3 Condiciones climáticas.....	37
2.2 Recursos, materia prima, equipos, materiales, implementos, herramientas... 38	
2.2.1 Recursos humanos.....	38
2.2.2 Insumos o materia prima .....	38
2.2.3 Equipos .....	38
2.2.4 Materiales de laboratorio .....	39
2.2.5 Materiales de oficina .....	39
2.3. Tipo de investigación .....	39
2.3.1 Investigación descriptiva .....	39
2.3.2 Investigación analítica .....	40
2.3.3 Investigación de campo .....	40
2.3.4 Investigación explorativa.....	40
2.4. Tipos de métodos y técnicas.....	41
2.4.1 Método estadístico .....	41
2.4.2 Método inductivo .....	41
2.4.3. Método deductivo.....	41

2.4.4 Encuesta.....	41
2.5 Diseño experimental.....	42
2.6 Factores en estudio.....	42
2.7 Tratamiento en estudio .....	42
2.8 Análisis estadístico.....	43
2.8.1 Unidad de estudio.....	43
2.9 Análisis funcional .....	44
2.10 Características de la unidad de estudio .....	44
2.10.1 Población .....	44
2.11 Variables e indicadores .....	45
2.11.1 Variables evaluadas.....	46
2.11.2 Variables evaluadas de los tres mejores tratamientos .....	47
2.12 Metodología de la elaboración.....	47
2.12.1. Metodología para la elaboración de la barra energética .....	47
2.12.2. Flujograma de proceso de la barra energética.....	50
2.12.3. Flujograma del mejor tratamiento t6.....	51
2.13. Balance de materiales.....	52
2.13.1 Balance de materiales de los tres mejores tratamiento.....	52
2.14. Balance económico .....	55
2.14.1 Balance económico de los tres mejores tratamientos.....	55
2.1.4.2. Comparación de precio con una marca del mercado.....	59

### **CAPÍTULO III**

#### **3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

3.1 Análisis de varianza (ADEVA) .....	61
3.1.1 Atributo olor .....	61
3.1.2 Atributo color.....	64
3.1.3 Atributo sabor .....	66
3.1.4. Atributo textura.....	70
3.1.5 Atributo aceptabilidad .....	73
3.2 Análisis de los tres mejores tratamientos .....	75

3.3. Conclusiones y recomendaciones .....	78
3.3.1. Conclusiones: .....	78
3.3.2. Recomendaciones:.....	79
Referencias bibliográficas .....	81
Anexo 1. Encuesta realizada a los catadores, estudiantes de primero a tercer curso de la Unidad Educativa “Alejandro Davalos Calle” .....	92
Anexo 2. Normas INEN.....	93
Anexo 3. Promedios de los factores color, olor, sabor, textura y aceptabilidad	94
Anexo 4. Fotografías del proceso de elaboración.....	108
Anexo 5. Fotografías de la encuesta realizada a los estudiantes de primero a tercer curso de la Unidad Educativa “Alejandro Dávalos Calle.....	112
Anexo 5. Analisis quimico y microbiologico de los tres Mejores tratamientos .....	114

## ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
TABLA 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA.....	14
TABLA 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AMARANTO.....	21
TABLA 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CHÍA.....	26
TABLA 4. COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LA MIEL .....	29
TABLA 5. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA MIEL DE AGAVE.....	31
TABLA 6. COSTOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FORMULACIÓN DEL TRATAMIENTO t2 (a1b2). .....	58
TABLA 7. GASTOS VARIOS DEL TRATAMIENTO t2 (a1b2) .....	58
TABLA 8. COSTOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FORMULACIÓN DEL TRATAMIENTO t5 (a2b2) .....	56
TABLA 9. GASTOS VARIOS DEL TRATAMIENTO t5 (a2b2) .....	57
TABLA 10. COSTOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FORMULACIÓN DEL TRATAMIENTO t6 (a2b3) .....	55
TABLA 11. GASTOS VARIOS DEL TRATAMIENTO t6 (a2b3) .....	55
TABLA 12. CUADRO COMPETENCIA COMERCIAL .....	59
TABLA 13. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO OLOR.....	61
TABLA 14. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO OLOR.....	62
TABLA 15. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO COLOR .....	64
TABLA 16. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO COLOR .....	65
TABLA 17. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO SABOR .....	66
TABLA 18. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO SABOR .....	67
TABLA 19. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO TEXTURA .....	70
TABLA 20. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO TEXTURA .....	71
TABLA 21. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD.....	73
TABLA 22. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.....	74
TABLA 23. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.....	75
TABLA 24. COMPARACIÓN DEL CONTENIDO QUIMICO DE UNA BARRA ENERGÉTICA MIKUNA (CAMARI) CON LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.....	76
TABLA 25. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS .....	77

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
CUADRO 1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA QUINUA .....	10
CUADRO 2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL AMARANTO .....	16
CUADRO 3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CHÍA.....	24
CUADRO 4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	43
CUADRO 5. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA ADEVA PARA DBCA EN ARREGLO FACTORIAL DE 3*3 .....	44
CUADRO 6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
GRÁFICO 1. BARRA ENERGÉTICA.....	5
GRÁFICO 2. GRANO DE LA QUINUA .....	9
GRÁFICO 3. GRANO DEL AMARANTO.....	15
GRÁFICO 4. SEMILLA DE LA CHÍA .....	23
GRÁFICO 5. MIEL DE ABEJA.....	29
GRÁFICO 6. MIEL DE AGAVE .....	30
GRÁFICO 7. LA GLUCOSA.....	31
GRÁFICO 8. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO OLOR .....	63
GRÁFICO 9. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO COLOR.....	65
GRÁFICO 10. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO SABOR .....	69
GRÁFICO 11. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO TEXTURA.....	72



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
Latacunga- Ecuador

---

**TEMA: “ALTERNATIVAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A PARTIR DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa*), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y CHÍA (*Salvia hispánica L.*) CON TRES TIPOS DE JARABES: MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2015”.**

**Autores:** Casamen Velasco Luis Armando  
Soto Chicaiza Gladys Maribel

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una barra energética a partir de quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*salvia hispánica L.*) con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa con otras materias primas como fue avena, maní, arroz crocante y pasas de esta manera obteniendo un producto con alto valor nutritivo por su contenido de proteína de 8.34%, seguido de grasa a un porcentaje de 4.20%, fibra 2.01%, calcio 19.46 mg/100g, energía 356.76 Kcal/100g y finalmente con carbohidratos totales con 71.40 % . Se realizó el análisis organoléptico a los distintos tratamientos donde se evaluó el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, esta encuesta se realizó a 100 estudiantes de la Unidad Educativa Alejandro Dávalos Calle. Con los datos obtenidos se realizó la tabulación en el programa estadístico Infostat y Excel aplicando un esquema de análisis de varianza con el diseño de bloques completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial de 3\*3. Dando como resultado los tres mejores tratamientos como son, t6 (a2b3) Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y glucosa, t5 (a2b2) Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) miel de abeja, t2 (a1b2) Quinua (*Chenopodium quinoa*) miel de abeja. A los tres mejores tratamientos se realizó los análisis químicos y microbiológicos obteniendo como resultados que el Tratamiento t6 (a2b3) corresponde a glucosa 26%, Amaranto (*alegría*) 20%, avena 16%, arroz crocante 13.5%, maní 13.5% y pasas 11%. Presenta mejores características según los tres análisis ya mencionados, se realizó el análisis económico donde el precio es de \$ 1 por cada 40g, precio accesible al consumidor.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES  
Latacunga - Ecuador

---

**TOPIC:** "ALTERNATIVES FOR INDUSTRIALIZATION OF ENERGY COUNTERS FROM QUINOA (*Chenopodium quinoa*), AMARANTH (*Amaranthus hypochondriacus*) AND CHIA (*Salvia hispanica L.*), WITH THREE TYPES OF SYRUPS: AGAVE HONEY, HONEY BEE AND GLUCOSE IN ACADEMIC LABORATORIES AGROINDUSTRIAL ENGINEERING CAREER AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI IN THE PERIOD 2015 "

**Authors:** Casamen Velasco Luis Armando

Soto Chicaiza Gladys Maribel

### **ABSTRACT**

The present investigation had as objective to develop an energy counters from quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) and chia (*salvia hispánica*) with three types of syrup; honey agave, honey bee and glucose with other raw materials; they were oats, peanut, crispy rice and raisins of this way obtaining a product with high nutritional value its protein content of 8.34%, followed by the fat at a rate of 4.20%, fiber 2.01%, calcium 19.46 mg/ 100g, energy 356,76 Kcal/100g and finally total carbohydrates with 71.40%. It has been made the organoleptic analysis to different treatments where it evaluated the color, smell, taste, texture and acceptability, this survey was realized to 100 students of the Education Unit Alejandro Dávalos Calle, with the data obtained the tabulation was done in the statistical program Infostat and Excel applying a scheme of analysis of variance with the design of randomized complete blocks (DBCA) in factorial arrangement of 3\*3. Giving as a result the three best treatments as they are t6 (a2b3) Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) and glucose, t5(a2b2) Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) honey bee and t2 (a1b2) Quinoa (*Chenopodium quinoa*) honey bee. At the three best treatments was realized the chemical analyzes and microbiological getting as a result that the treatment t6 (a2b3) corresponding to the Amaranth 20%, glucose 25%, oats 16%, crispy rice 13.5%, peanut 13.5% and raisins 11%. It presents better characteristics according to the three analysis already dimensioned. It made an economic analysis where price is a dollar for every 40g affordable price to the consumer.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señores Egresados de la Carrera de Agroindustrias de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CASAMEN VELASCO LUIS ARMANDO Y SOTO CHICAIZA GLADYS MARIBEL**, cuyo título versa “**ALTERNATIVAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A PARTIR DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa*), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y CHÍA (*Salvia hispánica L.*) CON TRES TIPOS DE JARABES: MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2015**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, diciembre del 2015.

Atentamente,

.....  
Msc. Alison Mena Barthelotty

**DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**

**C.C. 050180125-2**

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, así como la Organización Mundial de la Salud, han calificado a la quinua como un alimento único por su altísimo valor nutritivo.

El cultivo de amaranto (*Amaranthus ssp*) es originario de América conocido por sus propiedades nutritivas y las cualidades que presenta como cultivo, resistencia a la sequía, capacidad de desarrollarse en terrenos áridos y soportar diferentes climas. Es considerado uno de los alimentos básicos para el cuidado de niños, jóvenes y ancianos por ser rico en elementos como: fósforo, hierro, minerales, complejos vitamínicos.

La chía (*Salvia hispánica*) es un alimento básico para las civilizaciones de América Central y México antes de la conquista de América, surgiendo de nuevo el interés por estas semillas en el campo de la alimentación humana.

La semilla de chíase destaca por su alto contenido en aceites saludables, pero es también una fuente de otros nutrientes de gran importancia para la salud. La composición química de esta semilla es típicamente de un 20% de proteína, un 25% de fibra alimentaria (5% fibra soluble) y un 34% de aceite rico en ácidos grasos Omega-3. Poseen un 34% de aceite, del cual el ácido alfa-linolénico (Omega-3) representa el 62% y el linoleico (Omega-6) el 20%, la chía es una buena fuente de vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, B6 y ácido fólico), vitamina E y vitamina A.

La presente investigación tuvo como finalidad buscar alternativas para la industrialización de una barra energética. A base de quinua, amaranto y chía, permitiendo darle un valor agregado, que puede ser consumido por niños y jóvenes que realizan actividades escolares como también en personas que realizan actividades físicas diarias.

En el capítulo I, se encuentran detalladas las características morfológicas, taxonómicas, contenidos nutricionales y principales usos de los granos, también se dan a conocer los jarabes para la obtención de las barras energéticas.

En el capítulo II, se detalla los recursos, materia prima, equipos, ubicación del ensayo, el diseño experimental, la metodología que se realizó para la obtención de la barra energética posteriormente el balance de materiales y económico de los tres mejores tratamientos.

En el capítulo III, se detalla los resultados de las cataciones realizada a los estudiantes de primero a tercer curso de la Unidad Educativa Alejandro Dávalos Calle ubicado en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Barrió San Marcos. Se determinan los tres mejores tratamientos mediante el programa estadístico Infostat, con el análisis de varianza y aplicando la prueba de Tukey, para su posterior análisis químicos y microbiológicos.

En la presente investigación se planteó como objetivo general “Determinar las alternativas de industrialización de barras energéticas a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispánica L.*), con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa”, para poder cumplirlo se plantaron los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los tres mejores tratamientos basándonos en las características organolépticas.
- Realizar los análisis químicos y microbiológicos de los tres mejores tratamientos.
- Determinar el precio del producto de los tres mejores tratamientos de la barra energética.

Se evaluó las siguientes hipótesis, como hipótesis nula:

- La quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispánica l.*) con tres tipos de jarabes no influyen significativamente en las características organolépticas, químicas y microbiológicas en las barras energéticas.

Como hipótesis alternativa:

- La quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispánica l.*) con tres tipos de jarabes si influyen significativamente en las características organolépticas, químicas y microbiológicas en las barras energéticas.

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo, se encuentran detallados la descripción botánica y contenido nutricional e información bibliográfica con referencia de algunos productos agroindustriales en los cuales se ha utilizado la quinua, amaranto y chía, entre ellas podemos determinar algunas investigaciones que se utilizó para realizar la presente.

### 1.1. ANTECEDENTES

Con respecto al tema: Determinar las alternativas de industrialización de barras energéticas a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispánica l.*) con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa. Se encontraron las siguientes investigaciones.

Según KARINA LLERENA, (2009), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con la tesis titulada.

- “UTILIZACIÓN DE HARINA DE TRIGO Y QUINUA PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS” la investigación realizada dio como resultado. la elaboración de galletas en donde se obtuvo, las pruebas sensoriales realizadas con respecto al olor de las galletas los más altos porcentajes corresponden al 71%, en el color 61% lo que indica que la galleta tiene un buen color. Con respecto a la textura el 66%, sabor el 58% y la aceptabilidad con un 50% los padres investigados señalaron que es muy crujiente

Según los autores ERAZO JORGE, TERÁN LIGIA, (2008), Universidad Técnica del Norte tesis titulada.

- “ELABORACIÓN DE GALLETAS INTEGRALES ENRIQUECIDAS CON QUINUA (*Chenopodium quinoa l.*) Y CHOCHO (*lupinus mutabilis sweet*) EDULCORADAS CON PANELA” la investigación realizada dio como resultado la aceptación de las galletas integrales que fue preciso realizar la prueba de Friedman, la que permite evaluar un número elevado de tratamientos y conocer la preferencia de los degustadores en cuanto a cada una de las propiedades del producto. En las galletas se analizaron características sensoriales como el color, olor, crujencia, sabor y por último la aceptabilidad que tiene cada muestra ante su degustador.

Según ZULMAÁLVAREZ,ENRIQUETUSA, (2008 – 2009). Universidad Técnica del Norte con la tesis.

- ”ELABORACIÓN DE PAN DULCE PRECOCIDO ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa W*)” la investigación realizada dio como resultado. El análisis de varianza, se detectó que existe alta significación estadística para los tratamientos y para el factor A (% de harina); y ninguna significación existente para el resto de factores, ni para las interacciones. Por lo que se realizó la prueba de Tukey para los tratamientos en el factor A (%de harina), con el fin de identificar el mejor tratamiento y el mejor porcentaje de harina. Al factor A (% de harinas) se realizó la prueba de DMS (diferencia mínima significativa) encontrando dos rangos, los cuales tienen un comportamiento diferente.

Según: CECILIA ALEJANDRA MARROQUÍN SANTAMARINA (2012), Instituto Técnico de Capacitación y Productividad con la tesis.

- “FORMULACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE BARRAS DE AMARANTO PARA POBLACIÓN ESCOLAR,la investigación realizada dio como resultado un estudio real en el análisis proximal. En las dos muestras se evidencia que la barra número 2 es la única que aporta más del 10% de los requerimientos diarios promedio de proteína para niños en edad escolar, según las recomendaciones dietéticas diarias para Guatemala. El promedio

para esta edad es de 0.82gramos/kg/día. La barra número 1 presenta el 5.64%, de proteína la barra número 2 aporta el 12.97%, de proteína y la barra número 3 aporta el 9.11% de proteína.

Según: LAS AUTORAS NAVARRETE HERRERA GRACE ELIANA, RUÍZ HIDROBO DANIELA CRISTINA, (2012), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con la tesis titulada.

- “ELABORACIÓN DE GALLETAS DE TRIGO (*triticum aestivum*) ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*Amaranthus Tricolor*)” la investigación realizada dio como resultado que el contenido de harina de amaranto incide en el contenido nutritivo de las galletas en un 37,08% superior al valor del contenido en el trigo, tal como se demuestra en el tratamiento t2 (40% de harina de trigo y 60% de amaranto por 10 min a 180°C), aceptando de esta manera la hipótesis alternativa de la investigación planteada. Realizados los ensayos de la harina de amaranto podemos decir que esta cumple con las características necesarias para su uso en la elaboración de galletas además de comprobar la calidad nutricional que esta posee y así poder elaborar un producto de alto valor nutricional.

Según la autora PAMELA GUTIERREZ POBLETE, (2007), Universidad de Chile con la tesis titulada.

- “ELABORACIÓN DE GALLETAS CON SEMILLA DE CHÍA (*Salvia hispánica*) COMO ALIMENTO FUNCIONAL CON APORTE DE ÁCIDOS GRASOS”, Ingeniera en Alimentos de la Universidad de Chile 2007 la investigación realizada dio como resultado una vez establecidas las etapas del proceso y condiciones, se realizaron los ensayos para definir la fórmula estándar del estudio. Se señalan los ensayos realizados a la formulación base de galletas seleccionada para obtener la fórmula estándar del estudio 27. A la preparación original descrita como ensayo N° 1 se realizaron las siguientes modificaciones para obtener la fórmula estándar: se aumentó la cantidad de azúcar y de esencia de vainilla para mejorar el sabor de la galleta.

Según la autora MARIANELA IVANA CAPITANI, (2013), Universidad Centro de Investigación y Desarrollo en Crio Tecnología de Alimentos.

- “CARACTERIZACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE SUBPRODUCTOS DE CHÍA (*Salvia hispánica L.*) APLICACIÓN EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS” La presente investigación dio como resultado que: la caracterización comparativa de los subproductos de chía obtenidos después de la extracción del aceite por prensado y con solvente.

El proceso de extracción del aceite de las semillas de chía permitió la obtención de  $75,2 \pm 0,5\%$  de harina residual por prensado (Hp) y  $80,8 \pm 0,3\%$  de harina residual por solvente (Hs). Estas investigaciones servirán para constatar que la investigación a realizarse no existe y también como fuente de consulta en el desarrollo de la presente investigación.

## 1.2.MARCO TEÓRICO

### 1.2.1. Barras energéticas

Según ARCHIND (2011). Menciona acerca de las barras energéticas.

**“Las barras energéticas o barras de cereales son alimentos funcionales. Existen en su composición los cereales, las frutas desecadas, azúcares añadidos y otros productos como ingredientes destacados. El procedimiento básico para la elaboración de barras de cereales o energéticas, se basa en la línea de flujo diseñado por Escobar y otros autores. De acuerdo a la elaboración de la barra energética podemos destacar las principales máquinas o equipos de uso indispensable: una máquina mezcladora velocidad giratoria: 1-150rpm, capacidad: 100- 500 libras.**

## GRÁFICO 1. BARRA ENERGÉTICA



**Fuente:** Tecnología de elaboración de un cereal instantáneo a base de quinua.

Según Power Bard y Clif Bar (2010). “Las barras energéticas son ideales para aumentar las reservas de combustibles antes del ejercicio para optimizar el nivel de energía durante un recorrido largo como alimento de recuperación después de correr y tener muy buena energía son particularmente útiles para recargar hidratos de carbono”.(p 387).

Según RECETA DEL GRAN MÉDICO PARA LOS DIABÉTICOS (2004) “las barras energéticas sirven de sustituto de las comidas rápidas las barras son muy sanas en comparación de un puñado de caramelos de echo los caramelos contienen ingredientes dañinos como edulcorantes artificiales preservantes químicos las barras son muy eficaces para el desayuno y estas no tienen la misma composición que los caramelos”. (p 18).

Según DEYSI CHACON (2013).Menciona acerca de las barras energéticas de quinua:

“Las barras energéticas son altamente nutritivas por su excelente balance de granos y cereales, con otros ingredientes alternativos como las almendras y las pasas. Especialmente diseñadas para deportistas, como la forma más deliciosa, rápida, fácil y práctica de aportar energía, antes, durante o después del entrenamiento. Ideales para personas que buscan optimizar, de una forma práctica, su capacidad física y mental, mejorando su rendimiento y la calidad de vida”.

### **1.2.1.1. Aporte nutricional**

Según NELIZA SÚNIGA (2010). Menciona acerca del aporte nutricional de las barras energéticas:

“Las barras energéticas son recomendables para aportar energía al organismo. Sin embargo no es adecuado remplazar las comidas principales con ellos. El consumo de las barras energéticas en los niños y adolescentes es muy importante ya que aportan carbohidratos complejos como también les brinda proteína y ácidos grasos entre otros nutrientes esenciales en el desarrollo físico y mental. Se lo puede remplazar frente a los dulces comunes como son los chocolates, galletas y comida chatarra evitándoles el sobrepeso”. (p33).

### **1.2.1.2. Beneficios de las barras energéticas**

Según EL MANUAL ALIMENTACIÓN SANA (2012). Menciona que:

“Estos alimentos han tenido un enorme éxito debido a su practicidad a la hora de consumir algo rápido y muy energizante, pero sin que ello implique la ingesta de sustancias perjudiciales para la salud. Estos productos son muy consumidos durante regímenes dietéticos o si están siguiendo una rutina de ejercicios”. (p 34).

### **1.2.1.3. Ventajas**

Según EL MANUAL NATUSAN EHOW EN ESPAÑOL (2010). Manifiesta que:

“Las barras energéticas son prácticas y portátiles. Si están hechas con ingredientes saludables, pueden ser una alternativa nutritiva a los refrigerios menos saludables como, chocolates o papas fritas. Su vida útil es larga y no ocupan mucho espacio para llevarlos a los lugares en donde realizan ejercicio”.(p28).

#### **1.2.1.4. Desventajas**

Según ALEX RIVERA (2010). Especialista en nutrición infantil menciona:

“Debemos tener mucha precaución en el consumo excesivo de las barras en los niños ya que el abuso de estos puede ocasionar sobrepeso por su alto contenido calórico. Se recomienda que sea consumido cuando vayan a realizar algún ejercicio moderado como caminar o trotar o en el desarrollo de intensos deportes como es el fútbol o básquet”. (p 24).

#### **1.2.1.5. Tipos de barras energéticas**

Según RUIZ ARANTZA (2013). Especialista en dietas y nutrición, menciona acerca de los tipos de barras energéticas:

Se los puede clasificar atendiendo a varios criterios los más lógicos son: según el contenido principal de nutrientes, que marca el uso preferente al que está destinado, y según su ingrediente prioritario que determina las características sensoriales de la barra.(p 14).

#### **1.2.1.6. Contenido nutricional**

Según EL MANUAL NATUSAN (2014). Menciona acerca del contenido nutricional:

Las barras energéticas tienden a ser ricas en hidratos de carbono (no en vano, tienen entre un 65% a un 80% del propio producto en sí), y posee un alto contenido en proteínas (entre un 5 y un 15%) y ofrece además un buen aporte en calorías (entre 300 a 500 calorías) dependiendo del tipo de barras energéticas que se escojan. Suelen también estar enriquecidas con vitaminas y minerales destacando la vitamina C, E, además de fósforo, magnesio, zinc y ácido fólico. (p 54).

Según ASTUQUILLCA, Antonio. (2010) menciona acerca de tecnología equipos y maquinas:

**Para moldear las barras energéticas se puede utilizar la moldeadora universal para barras energéticas, esta moldeadora estruje la masa para darle forma y hacer barras en formas especiales está elaborada con avanzada tecnología posee una construcción compacta y es de fácil operación. Para el horneado se puede utilizar el horno rotatorio, la parte frontal están hechas de acero inoxidable, fácil de limpiar. La tecnología de alta eficiencia de ahorro de energía, minimiza la pérdida de calor, la convección de aire se combina con el transportador lentamente, haciendo que todas las partes del alimento se cocinen uniformemente. Para el empaçado se puede utilizar una empaçadora de alta velocidad con servo control DKS- 330, la velocidad del empaçado es regulable combinando el ritmo de empaçado mediante el control de la velocidad de los motores, realiza una función suave y delicada para evitar el daño del producto.**

### ***1.2.2. Quinoa***

#### **1.2.2.1 Definición**

Según la FAO CULTIVOS ANDINOS manifiesta que “La quinoa es uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana”.

El mismo autor manifiesta que:

**“Frente a la necesidad global de identificar cultivos que tengan el potencial de producir alimentos de calidad, la quinoa se presenta con un alto potencial tanto desde sus bondades nutritivas como de su versatilidad agronómica para contribuir a la seguridad alimentaria de diversas regiones del planeta, especialmente en aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína, o donde tienen limitaciones en la producción de alimentos. La quinoa tiene una extraordinaria adaptabilidad a diferentes pisos agroecológicos. Se adapta a climas desde el desértico hasta climas**

calurosos y secos, puede crecer con humedades relativas desde 40% hasta 88%, y soporta temperaturas desde -4°C hasta 38°C”.

#### GRÁFICO 2.GRANO DE LA QUINUA



Fuente: Granos de quinua (Marzo, 2008. Atuntaqui-Ecuador).

#### 1.2.2.2. Origen

Según FERRAN (2002) citado por ESCOBAR y ROMERO (2009) “la quinua o quínoa es evocada con frecuencia como o el alimento sagrado de antiguas culturas andinas, parte de las dietas del pasado pero sus cualidades han convertido a esta planta sudamericana aun producto cargado de futuro”. (p15).

#### 1.2.2.3 Descripción botánica

SegúnEL PROGRAMA ALIMENTO DEL FUTURO (2010) manifiesta que:

**“La quinua es una planta herbácea de hasta dos metros de altura, se la denomina pseudocereal, porque botánicamente no pertenece a los cereales verdaderos como lo es el trigo, la cebada, maíz y el arroz, pero debido a su contenido alto en lamido se lo conoce como un cereal. Según la variedad pueden tener diferentes colores que van desde el amarillo al anaranjado, rojo vivo, rojo oscuro y verde. La raíz es pivotante con muchas ramificaciones y alcanza una profundidad de 60 cm, posee un tallo principal con o sin ramificaciones secundarias, sus hojas son poliformes es decir**

posee diferentes formas, sus flores son pequeñas y carecen de pétalos su semilla es pequeña aproximadamente de 2mm de diámetro y 1mm de espesor su periodo vegetativo es de 90 y 220 días dependiendo de la variedad”. (p 4).

**CUADRO 1.DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA QUINUA**

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Centrospermas
Familia	Chenopodiaceae
Especie	Ch. Quinoa W.
Nombre científico	Chenopodium quinoa L.
Nombre común	Quinoa, canihua, quínoa

**Fuente:** Cultivo y procesamiento de la quínoa CENDES (Centro de Desarrollo Industrial del Ecuador) 2009.

#### **1.2.2.4. Cultivo**

Según el MANEJO INTEGRADO DE LOS CULTIVOS DE QUINUA, AMARANTO Y ATACO (GRANOS ANDINOS). (2011) manifiesta que:

“En forma general la quinoa se lo puede sembrar de noviembre a febrero dependiendo de la zona y sobre todo de la humedad el suelo, su crecimiento puede variar dependiendo de la variedad, de la altitud en la que se encuentra y las condiciones ambientales durante el período vegetativo y reproductivo en la que se encuentra el cultivo”. (p 9).

#### **1.2.2.5. Cosecha**

Según INIAP (2008), menciona que “La cosecha manual con hoz debe realizarse cuando se detecta que el grano ofrece resistencia a la presión entre las uñas la trilla se la ejecuta golpeando la gavilla con una vara sobre las lonas, carpas o plásticos. Para la cosecha mecánica se utiliza trilladoras estacionarias de cereales o máquinas combinadas. (p77).

#### **1.2.2.6. Labores de pos cosecha**

##### ***Secado del grano***

Para bajar la humedad del grano a niveles seguros de humedad (12% a 14%) se debe secar al sol en tendales de cemento o carpas por el lapso de 6 a 8 horas.

##### ***Limpieza y clasificación del grano***

El procesamiento del grano se puede efectuar mediante el sistema tradicional de venteado y clasificación con zarandas manuales, utilizados por pequeños productores, generalmente de subsistencia. Otro método utiliza la clasificadora conocida como cajón de zaranda o mini clíper, que separa los granos por tamaño y elimina las impurezas.

##### ***Almacenamiento***

Almacenar el grano en envases de tela o cabuya, en cuartos ventilados y frescos, protegidos del ataque de ratas y en lo posible de insectos.

##### ***Eliminación de saponina***

Las variedades vigentes tunkaguan y pata de venado son dulces, es decir con un contenido muy bajo de saponina, por lo que solo requiere un lavado previo a la cocción.

#### **1.2.2.7. Mercados demandantes**

El mercado nacional principalmente la sierra es demandante de quinua en grano y perlado.

### **1.2.2.8. Posibilidades de exportación**

El mercado de destino más representativo para el Ecuador durante la década de los noventa fue Estados Unidos, que ha mantenido sus importaciones de quinua ecuatoriana desde 1993 hasta el 2000, principalmente de quinua orgánica certificada. Mercados potenciales son Colombia, Alemania, España, Italia, Japón.

*Fuente: Programa nacional de leguminosas y granos andinos. Manual N°69.65p. (p 77).*

### **1.2.2.9. Variedades**

Según INIAP (2010) existen diferentes variedades mejoradas de quinua como son las siguientes:

- TUNKAGUAN
- INGAPIRCA
- COCHASQUI
- IMBAYA

La variedad que se utilizó para la presente investigación fue:

- Tunkaguan (dulce, con bajo contenido de saponina)

### **1.2.2.10. Contenido nutricional**

#### ***Proteínas***

Según CULTIVO MILENARIO PARA CONTRIBUIR A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MUNDIAL. (2011) manifiesta que:

“La calidad nutricional de un producto depende tanto de la cantidad como de la calidad de sus nutrientes quinua presenta el valor de 13,81 g/100 g de materia seca que, comparado con trigo Manitoba 16,0 g/100g y triticale 15,0 g/100 g, no tiene

un alto contenido de proteínas. Si se hace una comparación entre los nutrientes de la quinua y los del trigo, arroz y maíz. Los valores promedio que representa la quinua es superior a la de los tres granos de oro”. (p 8).

Como manifiesta el DOCTOR ALFONSO PORTILLA “la quinua es un alimento riquísimo en albúmina que vendría a nivelar o equilibrar el excesivo consumo de hidratos de carbono y aumentan siquiera la primera parte de la ración de grasas y proteínas de los obreros y campesinos que lo consumen”.

Según HOLFORD PATRICK. (2010) manifiesta que:

“La quinua no solamente es un gran alimento dadas a sus propiedades nutricionales también es buena contra el colesterol ya que contiene buenas cantidades de fibra y también gracias a su contenido en ácidos grasos omega 3 y omega 6 estos son ácidos esenciales que no pueden ser sintetizados por el propio cuerpo humano pero que son vitales para el metabolismo normal del cuerpo”. (p20).

Según CULTIVO MILENARIO PARA CONTRIBUIR A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MUNDIAL. (2011) manifiesta que:

“La proteína de la quinua son principalmente del tipo albumina y globulina, estas tienen una composición de aminoácidos esenciales parecida a la composición aminoacídica de la caseína, la proteína de la leche. También se han encontrado en las hojas de la quinua alto contenido de proteína y de buena calidad”. (p 9).

**TABLA 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUATUNKAGUAN**

<b>ANÁLISIS</b>	<b>PROMEDIO</b>
Proteínas	13,9
Grasas	4,95
Carbohidratos	66,73
Fibras	8,61
Cenizas	3,70
Humedad	13,7
Calcio	0,18
Energía	453,08
Fósforo	0,59

**Fuente:**Laboratorio de calidad y nutrición INIAP, 2006.

### ***Grasas***

Según CULTIVO MILENARIO PARA CONTRIBUIR A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MUNDIAL. (2011) manifiesta que:

**“Es importante recalcar la cantidad relativamente alta de aceite en la quinua, aspecto que ha sido muy poco estudiado, que la convierte en una fuente potencial para la extracción de aceite. El contenido de ácidos grasos encontraron que el mayor porcentaje de ácidos grasos presentes en el aceite es el omega 6 (ácido linoleico) siendo el 50.24% para quinua, valores muy similares a los encontrados en el aceite de germen de maíz que tiene un rango de 45 a 65%”. (p 11).**

### ***Carbohidratos***

De acuerdo LLORENTE J.R., (2008) los carbohidratos de las semillas de quinua contienen entre un 58 y 68% de almidón y un 5% de azúcares, lo que la convierte en una fuente óptima de energía que se libera en el organismo de forma lenta por su importante cantidad de fibra la quinua.

#### **1.2.2.11. Principales usos**

Según ALIMENTOS INTEGRALES DE QUINUA (2013) “Los principales usos y consumo de la quinua”.

- Grano: preparación de sopas, guisos, graneados, purés, postres y bebidas.
  - Harina: panificación, galletas, postres, dulces, bebidas, elaboración de fideos mezclado con otras harinas, ingrediente de salchichas y albóndigas.
  - Hojuelas: bebidas, sopas, dulces.
  - Pop: para uso directo solo o con yogurt, helados, postres y chocolate”.
- (p9).

### **1.2.3. Amarantho**

#### **1.2.3.1. Definición**

Según EL PROGRAMA DE CULTIVOS ANDINOS DEL INIAP (2000) manifiesta que:

“Amaranto es un conjunto de granos pertenecientes a los granos andinos”, de la especie *Amaranthus caudatus L.* y otras especies de color blanco, rosado crema o anaranjado”. (p 87).

**GRÁFICO 3. GRANO DEL AMARANTO**



**Fuente:** Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos y Departamento de Nutrición y Calidad INIAP (2009).

### 1.2.3.2. Origen

Según LA FAO (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION) ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN)Y LA OMS (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD). Manifiesta que:

El amaranto se cultiva en América desde hace unos 5000 años, según algunos investigadores arqueólogos hasta unos 10 mil años atrás. La primera civilización en explotarlo como un cultivo de alto rendimiento fue la maya, de quienes los incas y aztecas aprendieron su cultivo y consumo. Todos ellos le tenían un gran aprecio por su valor alimenticio igual que por sus poderes curativos. (p17).

### 1.2.3.3. Descripción botánica

Nombre botánico: *Amaranthus* spp. (spp. significa que existen varias –de hecho más de 60–especies del mismo género que no se pueden nombrar cada una; las más aprovechadas por el ser humano son: *Amaranthus caudatus*, *Amaranthus cruentus* y *Amaranthus hypochondriacus*). Se denomina pseudo-cereal, porque tiene el aspecto de un cereal, el amaranto pertenece a la familia *Amaranthaceae*.

Una sola mata puede producir más de 100,000 semillas de amaranto. (p1).

**CUADRO 2.**DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL AMARANTO

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Especie	Amarantheae
Nombre científico	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>
Nombre común	Amaranto, bledo

**Fuente:**Botánica y descripción del amaranto (2009).

#### **1.2.3.4. Cultivo**

Según RODRÍGUEZ JULIÁN (2009), manifiesta que: para obtener un buen cultivo de amaranto debemos tener muy en cuenta las labores a realizarse como es:

##### **Preparación de suelo**

La preparación del terreno debe ser lo más eficiente posible, ya que el tamaño reducido de la semilla requiere una buena cama de semillas; ello se consigue pasando un arado de disco o vertedera, luego se mulle el suelo con una cruzada de rastra de discos o de dientes rígidos o flexibles, de tal manera que la cama de siembra esté en condiciones de recibir la semilla. En algunas zonas algo arcillosas es conveniente pasar el rodillo para completar la preparación del suelo para tener una mejor nivelación y mayor compactación. (p 6).

##### **Siembra**

La siembra debe efectuarse de preferencia en suelo húmedo, o regar por aspersión inmediatamente después de la siembra. Esta operación se efectúa depositando uniformemente la semilla en el fondo del surco a chorro continuo, y teniendo la precaución de dejar caer a poca altura del suelo ya que el viento hace desviar la semilla fuera del surco por su pocopeso. (p 7).

##### **Aporque**

El aporque se efectúa para evitar la tendadura de las plantas, así como facilitar el enraizamiento de la planta, ya que muchas veces por el peso excesivo de la panoja se tiende, debiendo efectuarse cuando las plántulas alcancen los 40-50 cm, o a los 80-100 días después de la siembra. El aporque puede efectuarse mecánicamente con aporcadoras de maíz o usando yuntas acoplado al arado ramas para amontonar más tierra a la planta. (p 9).

##### **Consideraciones finales**

El cultivo del amaranto tanto en el área andina como en la costa de los países de América, tiene enormes posibilidades y perspectivas técnicas de desarrollo,

puesto que las características agroclimáticas, edáficas y tecnológicas son adecuadas y propicias para el cultivo, transformación e industrialización; así mismo el uso y consumo de este producto de alto valor proteico traería como consecuencia disminución considerable de los niveles de desnutrición existente en muchos países en desarrollo. (p 10).

#### ***1.2.3.5. Cosecha***

Según RODRÍGUEZ JULIÁN (2009), manifiesta que: la cosecha del amaranto se realiza de los 5 a 7 meses después de la siembra (otras fuentes: entre los 120 y 180 días, con la posibilidad de 2 cosechas al año: en verano y en invierno), dependiendo de los cultivares y localidad esta labor se efectúa cuando las plantas hayan alcanzado la madurez fisiológica. La cosecha tiene cinco fase corte o siega, formación de parvas, trilla o azotado, limpieza y venteo, secado y almacenamiento. (p 9).

#### **1.2.3.6. Labores de post cosecha**

Según RODRÍGUEZ JULIÁN (2009), manifiesta que:

**“Luego de la siega y trilla, se recomienda, ciertas prácticas de manejo post cosecha para evitar pérdidas innecesarias del producto cosechado o el deterioro prematuro de la calidad del grano. Así cuando está limpio el grano, es necesario secarlo antes de almacenarlo, para evitar la fermentación, la fórmula de mohos, el ataque de insectos y el desarrollo de sabores extraños por la humedad. Esto se realiza particularmente en zonas donde al cosechar la humedad ambiental es todavía alta o el follaje de la planta aún no se seca, en épocas lluviosas. El secado se hace directamente al sol o con secadoras artificiales”. (p 12).**

### **1.2.3.7. Mercado dominante**

Según MANUAL DE MICRO EMPRENDIMIENTO DEL AMARANTO, (2011) manifiesta que:

**“Es un producto de fácil cultivo y a bajo costo, posee una excelente aceptación y gran demanda en las comunidades de centro y sur América aun cuando por sus propiedades alimenticias es ya requerido en países de Asia y Europa obteniendo por este un buen precio de venta en el mercado. El amaranto es un producto con un alto valor en vitaminas y nutricional, que tiene facilidad para la elaboración de cualquier tipo de comida, tanto en preparaciones de sal como de dulce, sin que falten las bebidas elaboradas con este pseudo cereal; de esta forma se pretende rescatar el valor alimenticio que ostentaba el amaranto en la época pre hispana”.**

### **1.2.3.8. Posibilidades de exportación**

Según JORGE VELÁSQUEZ, (2010), manifiesta que: El amaranto se exporta a Estados Unidos, España, Argentina y Centroamérica, y en el Distrito Federal se producen tan solo alrededor de unas 450 toneladas al año.

Según CARLOS ARROYO, (2010), manifiesta que: “Este alimento es reconocido internacionalmente, por su valor nutricional, superior a cualquiera de los alimentos que podemos encontrar, como puede ser la leche de vaca, la soya, es decir, es un alimento ideal”.

### **1.2.3.9. Variedades**

Según EL PROGRAMA DE CULTIVOS ANDINOS DEL INIAP (2010) manifiesta que:

**INIAP- alegría**, Se lo identifica porque tiene un color en la panoja rosado intenso y el grano es de color blanco a crema.

**INIAP- rubí**, es un amaranto negro que tolera la falta de agua, es muy eficiente en el uso del carbono en su fotosíntesis y por lo tanto tolera la sequía.

#### **1.2.3.10. Contenido nutricional**

Según EL PROGRAMA DE CULTIVOS ANDINOS DEL INIAP (2010) manifiesta que:

##### **Proteína**

El amaranto posee entre 14 y 18 g de proteína –valor superior al de todos los cereales trigo: 10-15 g; arroz: 5 a 8 g. Las extraordinarias propiedades nutricionales y fisicoquímicas de la proteína del amaranto están bien documentadas. Su importancia no radica en la cantidad sino en la calidad de la misma con un excelente balance de aminoácidos. (p2).

##### **Hierro**

Asume un papel vital en el crecimiento de los seres humanos porque es necesario no solo para lograr una adecuada oxigenación tisular sino también para el metabolismo de la mayor parte de las células. Con un valor de alrededor de 9 mg, el amaranto contiene el doble hasta el triple de la cantidad de hierro que llevan el trigo y el arroz. (p3).

##### **Grasa**

Ingerir ácidos grasos poli-insaturados, para el ser humano es de interés vital porque nos proveen con energía, bajan el colesterol, inhiben la producción de coágulos de sangre y disminuyen el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Los ácidos grasos son capaces de proteger el organismo ante trastornos cardíacos. Alrededor del 70% de la grasa son ácidos grasos saturados, en una combinación muy apropiada para la alimentación humana. (p3).

**TABLA 2.COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AMARANTO**

<b>Composición</b>	<b>Amaranto</b>
Humedad (%)	8,0
Proteína cruda (%)	15,8
Grasa (%)	6,2
Fibra (%)	4,9
Cenizas (%)	3,4
Calorías 100g	366

**Fuente:**amaranto información nutricional y química (2010).

### **1.2.3.11. Principales usos**

#### **Usos medicinales**

*Según* INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) (2012). Manifiesta que:

- Descubrieron que una gelatina con alto contenido de fibra, elaborada con base de amaranto, nopal y harina de brócoli, podría prevenir el cáncer de colon. Cabe recalcar que esta enfermedad afecta a una de cada 200 personas.
- Se comprobó que este producto también posee propiedades anticancerígenas y con ello, ayuda a estabilizar los niveles de glucosa y grasa en la sangre.
- El amaranto contiene una fuente inagotable de proteínas de origen vegetal por lo que su uso es recomendado en dietas híperenergéticas e híperproteicas.
- Debido a su contenido nutritivo se recomienda incluirlo en la alimentación del niño, adolescente, adulto y anciano, para mantener un organismo sano.
- Para aquellas personas que padecen enfermedades del hígado existen algunas soluciones provenientes del amaranto.

***Fuente:*** *Centro de Información al Consumidor de Amaranto / Asociación Mexicana de Amaranto.*

## Usos Nutricionales

Lamicroempresa productora de harina de amaranto sus principales usos son:

- Los tallos se consume como verdura.
- Las hojas se usa en guisos o emplear para la elaboración de sopas, cremas o tortillas.
- Las semillas se elabora: cereales con la mezcla de miel, pasas, nueces y elaboración de harina.
- La harina de amaranto no sirve para elaborar pan a no ser que se mezcle con la harina de trigo. La harina de amaranto no posee gluten.
- Teñir de morado la colada que se prepara en los días de los difuntos 2 de noviembre.(p8).

*Fuente;* [www.amaranto.com.mx/recetario/secretario.html](http://www.amaranto.com.mx/recetario/secretario.html).

### 1.2.4. Chía

#### 1.2.4.1. Definición

Según **WEBER (1991)**, “Las semillas de chía son y han sido desde hace varios siglos una fuente importante de nutrientes, así como alimento base de algunas culturas centroamericanas, y en la medicina actual; conforme las investigaciones han ido progresando; se ha reconocido la efectividad de las propiedades contenidas en estas pequeñas pero poderosas semillas.

El mismo autor manifiesta que:

**“Por su composición química y aporte nutricional, está expresamente recomendada para cualquier persona, en resumen son fuente natural de ácidos grasos omega 3, antioxidantes, proteínas, vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B6 y B8), Vitamina E y A, minerales y buena fuente de aporte de fibra dietética, cobre, manganeso, boro, selenio, zinc, magnesio, potasio, hierro, fósforo, calcio y sodio aunque en muy poca cantidad”.**

#### GRÁFICO 4.SEMILLA DE LA CHÍA



**Fuente:** Semilla de la chía (junio 2011. Chimborazo- Ecuador).

#### 1.2.4.2. Origen

Según **NORMA CASTAÑEDA BAUTISTA, (2009)**, manifiesta que:

La chía es una hierba nativa y endémica de México con amplia distribución silvestre en: Sinaloa, Chihuahua, Chiapas, Veracruz, Michoacán y Oaxaca. Se cultiva preferentemente en suelos ligeros no demasiado húmedos; como la mayoría de las salvias, es tolerante respecto a la acidez y a la sequía.

El mayor centro productor de México está en Jalisco, de donde se exportan cantidades crecientes a Japón, Estados Unidos y Europa. Donde se cultiva comercialmente también en Guatemala.

#### 1.2.4.3. Descripción botánica

Según **WAYNE Coates, (2010)** menciona acerca de la descripción botánica:

Su planta tiene una altura entre un 1,0 y 1,5 metros, y sus tallos son ramificados, de sección cuadrangular corta y blanca. Las hojas opuestas con bordes aserrados miden de 80 a 100 cm de longitud, y 40 a 60 mm de ancho. Sus flores de color

azul intenso o blancas se producen en espigas terminales. Las semillas son ovales, suaves, brillantes y miden entre 1,5 y 2,0 mm de longitud. Según la variedad, su color puede ser blanco o negro grisáceo con manchas irregulares que tienden a un color rojo oscuro. (p 10).

**CUADRO 3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CHÍA**

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Especie	Mentheae
Nombre científico	Salvia hispánica L.
Nombre común	Chía

**Fuente:** botánica de chíadescripciónbotánica (2010).

#### **1.2.4.4. Cultivo**

Según LAGUÍATÉCNICA PARA EL MANEJO DE CULTIVO DE CHÍA (2012) manifiesta que:

“El cultivo de chía se deben establecer en zonas que al menos presentan una lluvia por semana o un promedio de 800 a 900 mm por año, temperaturas no mayores a los 33°C para evitar afectaciones de la polinización por la resequedad del polen vientos menores de los 20 km por hora para evitar la caída de las plantas. Suelo fértil con pendientes menores al 20% de desnivel. (p43).

#### **1.2.4.5. Labores pre-culturales sugeridas para el cultivo de Chía:**

Según HERNÁNDEZ GÓMEZ. Caracterización morfológica y fitotecnia Mexicana (2008) manifiesta que:

Para preparar terreno se recomienda 1 rastra y luego después de unos 15 días se pasa la segunda rastra, en suelos con muchas semillas de maleza.

### **Siembra**

Surcar ligeramente una sola línea con melga entre 60 cm o 70 cm y se coloca la semilla a chorrillo continuo a lo largo del surco.

### **Germinación:**

Luego de 4 días de germinación se le aplica producto a base de fósforo (abono líquido) y si hay presencia de enfermedades del cuello de la planta se aprovecha para aplicar ceniza y otros productos que deben ser recomendado por el técnico de campo.

Entre los 15 y 45 días después de la germinación se realiza la primera carpida, si es necesario, luego se debe raleo, quedando entre 12 a 15 plantas por metro lineal de manera que tengamos en campo un promedio de 135,000 plantas.

### **Abonado**

Después de 8 días del raleo se aplica abono estimulante de crecimiento, desarrollo de raíces y ramas laterales.

### **Control**

Posteriormente se espera entre 20 a 30 días, si hay desarrollo irregular de las panojas se aplica productos a base de calcio y potasio, que serán indicado por el técnico de campo, para que gane peso y calidad de semilla.

### **Cosecha**

Al llegar al punto de cosecha, se coordina con el técnico la época de corte, ya que se debe coordinar el trillado.

#### **1.2.4.6. Usos de la chíá:**

Según J. BUSHWAY manifiesta que: “Las semillas remojadas en agua liberan el mucílago, produciendo un líquido gelatinoso prácticamente que no presenta sabor, por ellos en algunos países, se consume combinado con zumos o jugos de frutas”.

El mismo autor manifiesta que:

**Harina de chía:** las semillas también suelen secarse y molerse para preparar una harina fina y de sabor intenso, que suele ser consumida principalmente como dulce.

**Aceite de chía:** El aceite es aún más concentrado que las semillas en omega-3, es mejor consumirlo frío.

**Brotos tiernos:** Se consume esta planta como verdura cruda o cocida, y de preferencia en ensaladas.

**TABLA 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CHÍA**

<b>Composición</b>	<b>Chía</b>
Humedad (%)	4.7
Proteína cruda (%)	16.62
Grasa (%)	26.25
Fibra (%)	38
Cenizas (%)	2.81
Calorías 100g	113

**Fuente:** salud y vida Chía composición química (2008).

#### **1.2.4.7. Composición nutricional de la chía.**

Según MANUAL DEL CULTIVO BOTÁNICA ONLINE “COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CHÍA” manifiesta que:

##### **Carbohidratos**

Casi el 50% de la semilla son carbohidratos complejos y fibra. La mayoría de la fibra es de tipo soluble, denominada mucílago, que posee una extraordinaria capacidad de retención de agua. Ello explica que cuando la chía se mezcla con el agua incrementa su peso a casi el cuádruple, formando un gel con el agua.

##### **Proteínas**

La chía es una semilla con alto contenido en proteína. En comparación con otros cereales, la chía tiene un contenido proteico superior de 16,62 g de proteína por

100 g de alimento. Entre sus proteínas contiene el aminoácido lisina, aminoácido deficitario en todos los cereales.

### **Grasa**

Junto con el lino (*linum usitatissimum*) es una de las especies vegetales con más contenido de omega 3 conocidas. Este contenido de omega 3 la convierte en una semilla muy saludable para personas con problemas vasculares y colesterol.

### **Fibra**

38g por cada 100g de alimento, siendo relevante la cantidad de fibra soluble contenida en las semillas ya comentada en el apartado de carbohidratos.

### **Vitaminas**

Igual que otras semillas oleaginosas, la chía es naturalmente rica en vitamina E, antioxidante natural de las grasas. También tiene un aporte considerable de niacina y ácido fólico, nutriente muy importante en el embarazo.

### **Minerales**

Destaca principalmente su aporte de calcio, la cual le hace una semilla importante en la prevención de la osteoporosis en todas las etapas de la vida. Es una semilla rica en zinc, mineral antioxidante; y oligoelementos como el cobre y el magnesio.

**Fitosteroles.-** beta- sistosterol.

**Ácidos.-** ácido clorogénico, ácido cafeico.

**Flavonoles.-** kaempferol, miricetina, quercetina.

### **Ausencia de gluten**

Esta semilla no posee gluten, lo que hace de ella un buen alimento para ser consumido por las personas que son celiacas.

#### **1.2.4.8. Mercado dominante**

Según GUÍATÉCNICA PARA EL MANEJO DE CULTIVO DE CHÍA (2012) manifiesta que:

“El cultivo de chía, es un cultivo rentable, pero por ser un cultivo estacional está sujeto a una buena planificación de la producción con el objetivo de obtener la cosecha en el periodo de diciembre hasta marzo. En los últimos años la demanda de la semilla de chía ha crecido en muchos países como Estados Unidos, Perú, Europa y Centro América.

El mismo autor manifiesta que:

#### **1.2.4.9. Posibilidades de exportación**

**“Existen muchas empresas nacionales interesadas en la compra de la chía para su exportación cumpliendo con requisitos de calidad, la calidad de la chía está determinada por su concentración de ácidos grasos omega 3, porcentaje de humedad en el grano, pureza índice de peróxidos y empaque aunque no existe una norma internacional sobre estos estándares si existe acuerdo comercial en donde se negocian estos requisitos tomando en cuenta el análisis de laboratorios acreditados para determinar la calidad de la chía”.**

### ***1.2.5. Miel de abeja***

#### **1.2.5.1. Definición**

Según LOUVEAX HONEY (2003) “se entiende como miel la sustancia natural dulce producida por la abeja (*Apis Melífera*) del néctar o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores, las abejas recolectan, transforman, combinándolas con sustancias específicas propias depositan, deshidratan almacenan y dejan en colmenas para que maduren este producto alimenticio puede ser fluido espeso o cristalino. (p 45).

## GRÁFICO 5. MIEL DE ABEJA



Fuente:Manual Básico de Apicultura 2012.

**TABLA 4.COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LA MIEL**

COMPONENTE	MIEL FLORAL	MIEL DE MIELATADA
Humedad %	17,20	16,30
Glucosa %	38,19	31,80
Fructosa %	31,28	26,80
Sacarosa %	1,31	0,80
Maltosa aparente %	7,31	4,70

Fuente; libro Analista de Muestra de Miel Floral y 14 de Mielatada.

Según la NORMA DE CODEX para la miel “se entiende como miel a la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos succionadores del néctar de las flores que las abejas recogen transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje”. (p21).

### **1.2.6. Miel de agave**

#### **1.2.6.1. Definición**

De acuerdo a lo tomado de los informes que reposan en el programa de desarrollo de área de PDA-GUANGAJE; 2009 citado por FLORES y HURTADO 2010.

**“La miel de agave es una miel vegetal, con un contenido de azúcar ente 70 y 72 °Brix, de color café claro, su característica sabor dulce es ligeramente ácido. Esta miel es un concentrado de aguamiel elaborado por evaporación, pero para aumentar rendimientos se puede utilizar cantidades de pectinas (se designa como pectina o pectinas, a sustancias compuestas principalmente por ácidos pectínicos o galactourónicos, unidos en forma de cadenas largas, solubles en agua y capaces de formar geles en las condiciones apropiadas)”. (p 29).**

#### **GRÁFICO 6.MIEL DE AGAVE**



**Fuente:** Industrialización del agave.

#### **1.2.6.2 Valor nutricional de la miel del agave**

“Según dice CRONQUIST (1975), citado por TITO (2011) “Tiene un poder edulcorante doble que el azúcar comercial. Los fructooligosacáridos están libres de calorías y no son utilizados como fuente de energía por el organismo, por lo que es un alimento seguro para los diabéticos y para las dietas de control de peso”. (p 27).

**TABLA 5. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA MIEL DE AGAVE.**

<b>PORCENTAJE POR CADA 60ML</b>	
Calorías	30-12,55
Carbohidratos	63gr-155
Azúcares	45%
Calcio	3%

**Fuente:** <http://www.nectarel.com.mx/Beneficios.swf>.

### **1.2.7. Glucosa**

#### **1.2.7.1. Definición**

Según el Codex Alimentarius manifiesta que: se obtiene por la hidrólisis enzimática de almidón de distintos productos naturales, de la patata, del maíz, del trigo. Se puede realizar una hidrólisis parcial o total, dando paso a distintos productos.

#### **1.2.7.2. Origen**

El mismo autor manifiesta que: la glucosa es un tipo de azúcar simple abundante en la naturaleza, se conoce también como dextrosa, sobre todo en la industria alimentaria. El término glucosa proviene del griego *gleûkos* que se traduce como mosto o vino dulce, y el sufijo *-osa*, que se refiere a un azúcar.

**GRÁFICO 7. LA GLUCOSA**



**Fuente:** Tecnología de azúcares en alimentos.

### 1.3. Glosario de términos

- **ALTERNATIVAS.** Es el derecho para ejecutar algunas opciones y disfrutar de ellas alternando entre dos o más cosas.
- **ALBÚMINA.** Son las proteínas más abundantes del cuerpo humano se puede encontrar en un 60%. Su función es mantener el equilibrio hídrico de la sangre.
- **ÁCIDOS GRASOS.** Es una biomolécula de naturaleza lipídica tiene diferente longitud o número de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un grupo carboxilo son ácidos orgánicos de cadena larga.
- **ÁCIDO LINOLEICO.** Es un ácido graso esencial, es decir el organismo no puede crearlo y tiene que ser adquirido a través de la dieta.
- **ÁCIDO PALMÍTICO.** Es el segundo ácido graso que se produce durante la lipogénesis y a partir de él se pueden formar otros ácidos grasos de cadena más larga o con dobles enlaces.
- **AGROECOLOGÍA.** Se basa en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.
- **AMARANTO:** El amaranto es una planta de cultivo anual que puede alcanzar de 0.5 a 3 metros de altura; posee hojas anchas y abundantes de color brillante, espigas y flores púrpuras, naranjas, rojas y doradas.
- **BARRAS ENERGÉTICAS.** Es un suplemento dietético consumido por los atletas y aquellas personas sometidas a un intenso esfuerzo físico que necesiten mantener energías mediante la ingestión de alimentación.
- **CELIACAS.** Intolerancia permanente al gluten del trigo, cebada, centeno y probablemente avena que se presenta en individuos genéticamente predispuestos.

- **CEREALES.** Son gramíneas, herbáceas cuyos granos o semillas están en la base de la alimentación. Los cereales contienen almidón, que es el componente principal de los alimentos humanos.
- **CARBOHIDRATOS.** Son sustancias químicas que constan de una molécula simple de azúcar o de varias en diferentes formas. Cubren la necesidad más constante y básica del cuerpo.
- **COLESTEROL.** Es el principal esteroide del organismo humano. Los esteroides son un tipo de grasas naturales presentes en el organismo se encuentra en nuestro cuerpo formando parte de membranas celulares.
- **CHÍA:** La chía es una planta herbácea anual, que puede alcanzar hasta dos metros de altura. Las hojas miden de 4 a 8 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho. Las flores son hermafroditas, de color violeta.
- **DICOTILEDÓNEA.** Son una clase de plantas fanerógamas angiospermas, cuyos embriones de las semillas presentan dos cotiledones u hojitas iniciales.
- **ESCASES.** Es la insuficiencia de recursos básicos como agua, alimentos, energía, vivienda, que se consideran fundamentales para satisfacer la supervivencia en las sociedades humanas en distintos aspectos.
- **ECO TIPO.** Forma genéticamente diferenciada de una especie que vive en un hábitat o ecosistema determinados.
- **ESTACIONARIA.** Que se mantiene en el mismo lugar, estado o situación durante cierto tiempo, sin adelantarse ni retroceder.
- **FAO.** Es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Es decir es una organización súper nacional (que está formada por países). Su función principal es conducir las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre.

- **FIBRA.** Es la parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso.
- **GRASAS.** Es un tipo de nutriente que se obtiene de la alimentación. Es esencial comer algunas grasas, aunque también es dañino comer demasiado.
- **HERBÁCEA.** Son aquellas que no forman tejido leñoso permanente. En climas cálidos pueden crecer continuamente. En climas estacionales, su patrón de desarrollo se adapta a la estación de crecimiento.
- **INDUSTRIALIZACIÓN.** Desarrollo de la actividad industrial en diferentes procesos implantado en las industrias.
- **MELGA.** Se compone de dos surcos tapados con un surco pequeño en sus extremos, el ancho es de aproximadamente 2 m.
- **MERCADO META:** El mercado meta se relaciona con las necesidades que tienen las empresas de seleccionar de un segmento de mercado, la población o grupo de consumidores a los cuales se quiere llegar con el producto.
- **MINERALES.** Son elementos químicos simples cuya presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Se conocen más de veinte minerales necesarios para controlar el metabolismo o que conservan las funciones de los diversos tejidos.
- **NUTRITIVO.** La nutrición es principalmente un aprovechamiento de los nutrientes. Que actúan de manera correcta, logrando una salud adecuada.
- **NUTRICIÓN.** Es el proceso biológico en el que los organismos asimilan los alimentos y los líquidos necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales.

- **OMEGA3.** Se consideran ácidos grasos esenciales. Esto significa que no pueden ser sintetizados por el propio cuerpo humano, pero que son vitales para el metabolismo normal del cuerpo.
- **OMEGA6.** Son grasas poliinsaturadas que se encuentran presentes en determinados alimentos.
- **PROCESOS.** Es la consecución de determinadas acciones, sucesos o hechos que deben necesariamente sucederse para completar un fin específico.
- **QUINUA.** La quinua es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfás.
- **SAPONINA:** son alcaloides ligeramente tóxicos que dan un sabor fuertemente amargo están presentes en la cascara de los granos maduros.
- **TECNOLOGÍA.** En un sentido industrialengloba al conjunto de procedimientos o instrumentos que intervienen en la fabricación de determinado producto.
- **TENDALES.** Tela o red que se tiende en el suelo, debajo de determinados árboles para que se caiga en el los frutos cuando se recogen.
- **VARIEDADES.** Utilizada para señalar a las agrupaciones en que pueden clasificarse distintas especies de plantas y animales.
- **VITAMINAS.** Son sustancias químicas no sintetizables por el organismo, presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y son indispensables para la vida, la salud, la actividad física y cotidiana.
- **VISCOSIDAD.** Son todos los fluidos que presentan viscosidad, siendo el modelo de viscosidad nula una aproximación bastante buena para ciertas aplicaciones.

## CAPÍTULO II

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se detallan los diferentes métodos, técnicas, diseño experimental y la ubicación del ensayo así como también los materiales utilizados para “ALTERNATIVAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A PARTIR DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa*), AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) Y CHÍA (*Salvia hispánica L*) CON TRES TIPOS DE JARABES: MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2015”.

#### 2.1 Ubicación geográfica del ensayo

El lugar donde se realizó el ensayo fue en los Laboratorios Académicos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Técnica de Cotopaxi ubicada en la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi en el periodo 2015.

##### *2.1.1 División política territorial*

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Eloy Alfaro

**Barrio:** Salache Bajo

**Lugar:** CEYPSA - U.T.C.

### ***2.1.2 Situación geográficas***

- **Longitud:** 78°37'19,16" E
- **Latitud:** 00°59'47,68" N (24). 62 3.1.4.
- **Altitud:** 2703,04 msnm.

### **Coordenadas: cuadrícula mercator UTM.**

- N: 9888.749,37.
- E: 764.660,386. (24).

### ***2.1.3 Condiciones climáticas***

#### **Clima:**

El CEYPSA se encuentra dentro de la región bioclimática subhúmedo temperado. Esta región se extiende desde los 2000 a 3000 m.s.n.m., con una temperatura media anual que varía entre los 12 y 18 °C. En la localidad su temperatura media anual es alrededor de 14.5 °C y la precipitación media anual es superior a 300mm, e inferior a 600mm, (CEYPSA es de 540 m.s.n.m.). Los meses que tiene un leve incremento en el promedio de temperatura mensual son: enero, febrero, marzo y abril. Los meses de menor temperatura en el año son: junio, julio y agosto, que coinciden con los meses de heladas. La temporada lluviosa comienza ligeramente en octubre y se extiende con más precipitación desde enero hasta abril, intercalada con una estación seca que va desde mayo hasta septiembre. Alrededor de seis y siete meses son ecológicamente secos, y va de mayo hasta noviembre. Ecológicamente no hay meses húmedos. (p 24).

- **Humedad relativa:** 70%
- **Temperatura:** 135° C
- **Heliofonia mensual** 120 horas
- **Velocidad del viento** S-E
- **Pluviosidad** 550 mm anuales

**Fuente:** [www.utc.edu.ec/utc3/es-es/lautc/campus/ceypsa/ubicaci%C3%B3n.aspx](http://www.utc.edu.ec/utc3/es-es/lautc/campus/ceypsa/ubicaci%C3%B3n.aspx)

## **2.2 Recursos, materia prima, equipos, materiales, implementos, herramientas.**

### ***2.2.1 Recursos humanos***

- **Autores:** Casamen Velasco Luis Armando  
Soto Chicaiza Gladys Maribel
- **Director de tesis:** Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

### ***2.2.2 Insumos o materia prima***

- Quinoa
- Amaranto
- Chía
- Miel de agave
- Miel de abeja
- Glucosa
- Arroz crocante
- Maní
- Pasas
- Avena

### ***2.2.3 Equipos***

- Horno
- Equipo de cocina
- Papel encerado
- Papel aluminio
- Fundas de polipropileno

#### ***2.2.4 Materiales de laboratorio***

- Balanza analítica
- Mortero
- Vasos de precipitación
- Espátula

#### ***2.2.5 Materiales de oficina***

- Computador
- Impresora
- Internet
- Flash memory
- Cámara digital
- Paquetes estadísticos
- Graficadores (InfoStat-Excel)
- Hojas de papel bond.
- Esferográfico.
- Cinta adhesiva.
- Marcadores.
- Tinta de impresora.
- Carpetas

### **2.3. Tipo de investigación**

Los tipos de investigación que utilizamos en el proceso de elaboración de las barras energéticas son las siguientes: Descriptiva, Analítica, Explorativa y Campo.

#### ***2.3.1 Investigación descriptiva***

Esta investigación permite describir una realidad concreta en su totalidad y adquirir un dominio cognoscitivo acerca del problema de investigación. De tal

manera que, utilizando el método descriptivo se desarrollara un proceso heurístico completo.

Esta investigación ayudó a reconocer las variables diferenciando así entre la teoría y la práctica de la investigación.

### ***2.3.2 Investigación analítica***

Es un complejo procedimiento, la cual establecerá la comparación de variables entre grupos de estudios y manipular las variables, estudiando de acuerdo a la naturaleza en los grupos.

Esta investigación se utilizó en la realización del análisis químico y microbiológico. Y así conocer la calidad de las barras energéticas a partir de quinua amaranto chíá con tres tipos de jarabes miel de agave miel de abeja y glucosa.

### ***2.3.3 Investigación de campo***

Esta investigación se utilizó para interpretar y solucionar situaciones problemas y necesidades en un momento determinado. Esta investigación es trabajada en un ambiente natural en el que están presentes las personas grupos y organizaciones.

Esta investigación ayudó en el momento de realizar las cataciones de las barras energéticas ya que con ello se determinó la calidad del producto.

### ***2.3.4 Investigación explorativa***

La investigación exploratoria tiene un diseño cuyo objetivo principal es reunir los datos preliminares que arrojan sobre la verdadera naturaleza del problema que enfrenta el investigador así como descubrir nuevas ideas o situaciones.

La investigación explorativa permitió conocer el problema, el tema y las variables que se desarrolló en la investigación, también ayudó a tener una información y datos existentes en la elaboración del producto.

## **2.4. Tipos de métodos y técnicas**

### ***2.4.1 Método estadístico***

El método estadístico ayudó a determinar los mejores tratamientos a partir de las tablas de excelencia una secuencia de procedimientos para el manejo de datos.

Dicho manejo de datos tuvo como propósito la comprobación, de una o varias consecuencias verificables deducidas de la hipótesis general de la investigación. Las características que adoptan los procedimientos propios del método estadístico dependieron del diseño de investigación seleccionado.

### ***2.4.2 Método inductivo***

Este estudio permitió analizar casos particulares a partir de los cuales se extraen conclusiones de carácter general. Es muy importante por cuanto fundamenta la formulación de las hipótesis, la investigación de leyes científicas y las demostraciones. Es decir este método fue utilizado para comprobar la hipótesis planteada mediante la experimentación.

### ***2.4.3 Método deductivo***

En la presente investigación el método deductivo se utilizó con el objeto de partir desde los aspectos generales para llegar a situaciones particulares realizando una observación minuciosa de cada uno de los procesos con resultados positivos en la elaboración del producto.

### ***2.4.4 Encuesta***

Esta técnica ayudó a interpretar las características del producto percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y tacto dirigido a los catadores para determinar los 3 mejores tratamientos mediante las cataciones.

## 2.5 Diseño experimental

Para la presente investigación se utilizó el siguiente diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial de A\*B con tres réplicas, para medir las alternativas para la industrialización de barras energéticas a partir de la quinua, amaranto y chía con tres tipos de jarabes miel de agave, miel de abeja y glucosa, sobre las características organolépticas.

## 2.6 Factores en estudio

Los factores en estudio que se analizaron en dicha investigación fueron, la quinua, amaranto y chía con tres tipos de jarabes miel de agave, miel de abeja y glucosa para la elaboración de una barra energética cuyo efecto fue medido en el proceso organoléptico, químico y microbiológico.

Factores en estudio que se analizaron en la presente investigación.

### **FACTOR A. Granos andinos**

a1: Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

a2: Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*)

a3: Chía (*Salvia hispánica L.*)

### **FACTOR B. Tipos de jarabes**

b1: Miel de agave

b2: Miel de abeja

b3: Glucosa

## 2.7 Tratamiento en estudio

Se trabajó con 9 tratamientos 3 réplicas producto de la combinación de los factores en estudio.

**CUADRO 4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

RÉPLICAS	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
<b>I, II, III</b>	<b>t1 (a1b1)</b>	Quinoa, miel de agave.
	<b>t2 (a1b2)</b>	Quinoa, miel de abeja.
	<b>t3 (a1b3)</b>	Quinoa, glucosa.
	<b>t4 (a2b1)</b>	Amaranto, miel de agave.
	<b>t5 (a2b2)</b>	Amaranto, miel de abeja.
	<b>t6 (a2b3)</b>	Amaranto, glucosa.
	<b>t7 (a3b1)</b>	Chía, miel de agave.
	<b>t8 (a3b2)</b>	Chía, miel de abeja.
	<b>t9 (a3b3)</b>	Chía, glucosa.

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

## **2.8 Análisis estadístico**

Para realizar el análisis estadístico se empleó el análisis de varianza con el diseño de bloques completos al azar (DBCA) para el análisis organoléptico.

### **2.8.1 Unidad de estudio**

La unidad de estudio del análisis ayudó a determinar el adecuado proceso para la obtención de la barra energética donde se utilizó tres variedades de granos andinos con tres tipos de jarabes.

Para realizar el ensayo se utilizó 27 unidades experimentales, cada unidad experimental consta de 100 catadores.

**CUADRO 5. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA ADEVA PARA DBCA EN ARREGLO FACTORIAL DE 3\*3**

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>FÓRMULA</b>
TRATAMIENTOS	8	$(a*b) - 1$
CATADORES	99	$c - 1$
ERROR EXPERIMENTAL	792	<i>Diferencia</i>
TOTAL	899	$(a*b*c) - 1$

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

## **2.9 Análisis funcional**

En la presente investigación se utilizó el programa Infostat para evaluar la significancia del ensayo, este programa estadístico permitió procesar los datos de los factores AxB obteniendo datos de probabilidades de aceptación o rechazo de la hipótesis. Para los tratamientos de significación se utilizó la prueba de Tukey al 5% identificando los tratamientos que se encuentran ubicados en los primeros lugares de los rangos estadísticos, así evaluando los tratamientos y determinando la mejor barra energética.

## **2.10 Características de la unidad de estudio**

### ***2.10.1 Población***

Para la siguiente población se trabajó con 9 tratamientos, 3 réplicas y 100 catadores que dió un total de 900 unidades experimentales (catadores).

### ***2.10.2 Muestra***

Los catadores fueron de primero a tercer curso de la Unidad Educativa Alejandro Dávalos Calle, en donde existe la cantidad de 134 estudiantes y se aplicó la

fórmula para determinar la muestra que dió como resultado a 100 estudiantes para realizar el análisis organoléptico.

### *Cálculos de Catadores*

$$n = \frac{4 p \cdot q \cdot N}{S^2(N - 1) + 4 p \cdot q}$$

$$n = \frac{0.05 (0.5) * 134}{(0.05)^2 (134-1) + 4(0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{0.0025 (133) * 134}{0.0025 (133) + 4(0.25)}$$

$$n = 100.56$$

De los cuales se obtuvieron los tres mejores tratamientos para los análisis químicos y microbiológicos.

## **2.11 Variables e indicadores**

A continuación se describe las variables evaluadas e indicadores utilizados en la presente investigación:

**CUADRO6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES	INDICADORES	MEDICIÓN
<b>BARRAS ENERGÉTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granos Andinos</li> </ul>	Características organolépticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color</li> <li>• Olor</li> <li>• Sabor</li> <li>• Textura</li> <li>• Aceptabilidad</li> </ul>
	Quinoa	Características químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Acidez</li> <li>• Cenizas</li> <li>• Humedad</li> <li>• Proteína</li> <li>• Extracto etéreo o Grasa</li> <li>• Fibra dietética total</li> <li>• Vitamina C</li> <li>• Hierro</li> <li>• Calcio</li> <li>• Energía</li> </ul>
	Amaranto		
	Chía		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Jarabes</li> </ul>		
Miel de abeja	Características Microbiológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohos</li> <li>• Levaduras</li> <li>• Coliformes totales</li> </ul>	
Miel de agave			
Glucosa	Costos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo del producto</li> </ul>	

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

**2.11.1 Variables evaluadas**

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura
- Aceptabilidad

### ***2.11.2 Variables evaluadas de los tres mejores tratamientos***

- pH
- Acidez
- Cenizas
- Humedad
- Proteína
- Extracto etéreo o grasa
- Fibra dietética total
- Vitamina C
- Hierro
- Calcio energía
- Mohos
- Levaduras
- Coliformes totales

## ***2.12 Metodología de la elaboración***

### ***2.12.1 Metodología para la elaboración de la barra energética***

Para la obtención de las barras energéticas con tres tipos de granos andinos y tres tipos de jarabes se realizó los siguientes procedimientos:

- ***Recepción de la materia prima***

En este proceso realizamos un sistema de control de recepción, una revisión visual de los granos, con el único fin de tener una buena materia prima de acuerdo a las condiciones solicitadas.

- ***Selección***

Seleccionamos los granos controlando el contenido de humedad hasta 12%, libre de contenido de saponina.

- ***Pesado***

En esta parte se pesó cada uno de los componentes para el proceso de elaboración de la barra energética la cantidad se mide de acuerdo a la formulación,avena 8 g, pasas 5,5 g, arroz crocante 6,75 g y maní 6,75 g para obtener el peso deseado del producto final.

- ***Incorporación de materia prima***

En este paso incorporamos los diferentes granos quinua, amaranto y chíá. Con los componentes secundarios avena, maní, pasas, arroz crocante.

- ***Preparación del Jarabe***

Procedemos a preparar los diferentes jarabes, miel de agave, miel de abeja y glucosa sometiéndoles a una temperatura de 65°C por 8 minutos esto nos ayudó a facilitar la fluidez del líquido para una mejor mezcla.

- ***Pre cocción***

Se sometió los componentes secundarios a ser tostados a fuego lento 82°C por 10 minutos, esto se realizó con el fin de mejorar su aroma y obtener un producto final inocuo, libre de microorganismos patógenos para el ser humano.

- ***Mezclado***

Se realizó en un recipiente de acero inoxidable, se mezcló uniformemente todos los ingredientes con el jarabe. El conjunto se mezcló aproximadamente por 10 minutos a fuego lento 82°C, con el fin de formar una pasta homogénea.

- ***Moldeado***

Colocamos la mezcla en los moldes de acero inoxidable con dimensiones, 10 cm de largo, 3 cm de ancho por 2 cm de altura. Evitando la deformación del producto final, para obtener el peso deseado.

- ***Horneado***

Este proceso se realizó en un horno industrial de acero inoxidable alimentado por gas. Las barras previamente formadas ingresaron al horno precalentado a 150°C donde permaneció por 25 minutos para así obtener una barra energética uniformemente cocida.

- ***Desmoldado***

Completado el tiempo de horneado se colocó las barras en una mesa de acero inoxidable para el enfriamiento que fue por un lapso de tiempo de 45 minutos con la finalidad que esta tenga una mejor compactación.

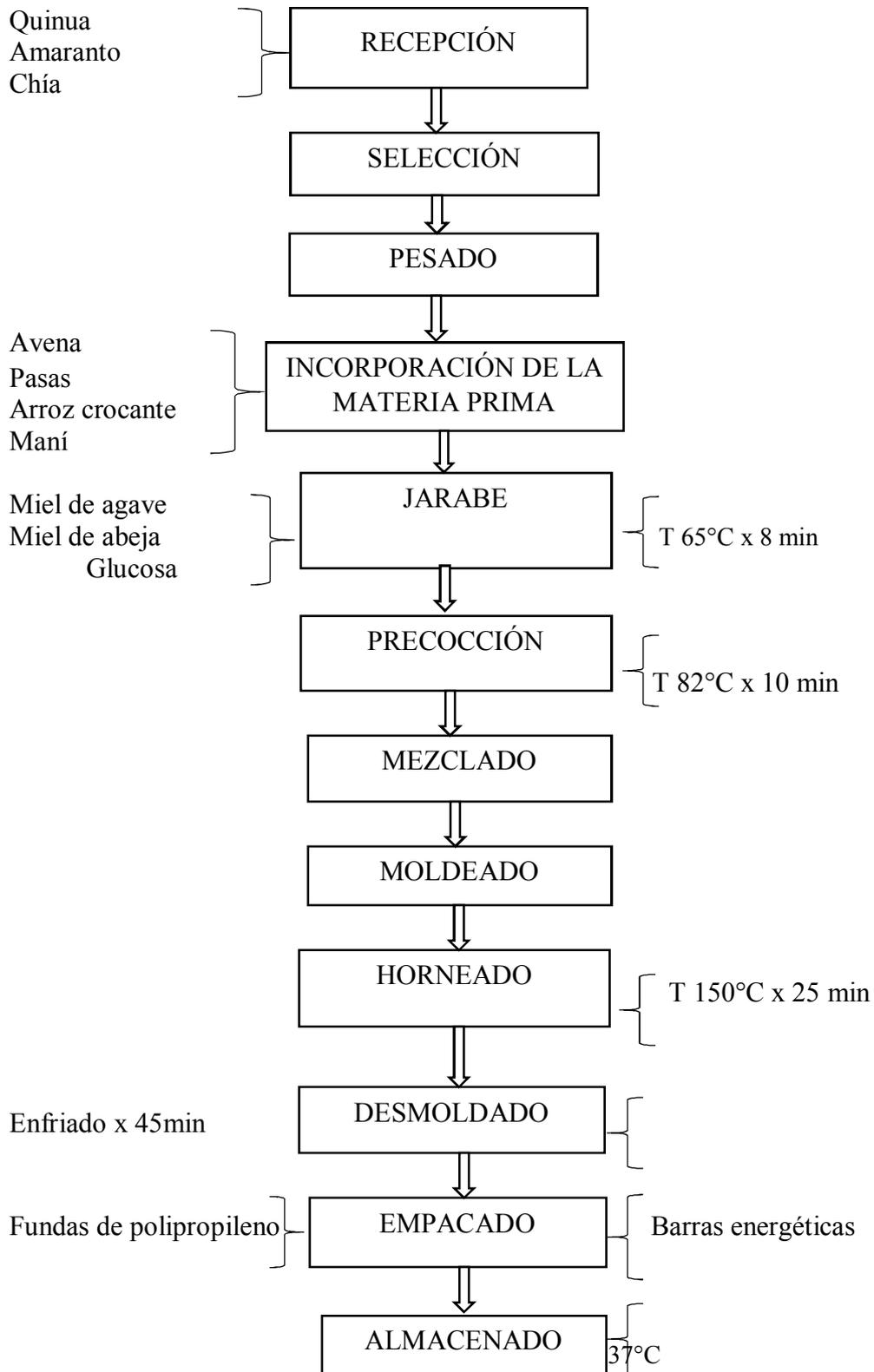
- ***Empacado***

Se lo realizó en funda de polipropileno, esto nos ayudó a tener buenas condiciones de humedad y es muy importante para conservar las propiedades del producto.

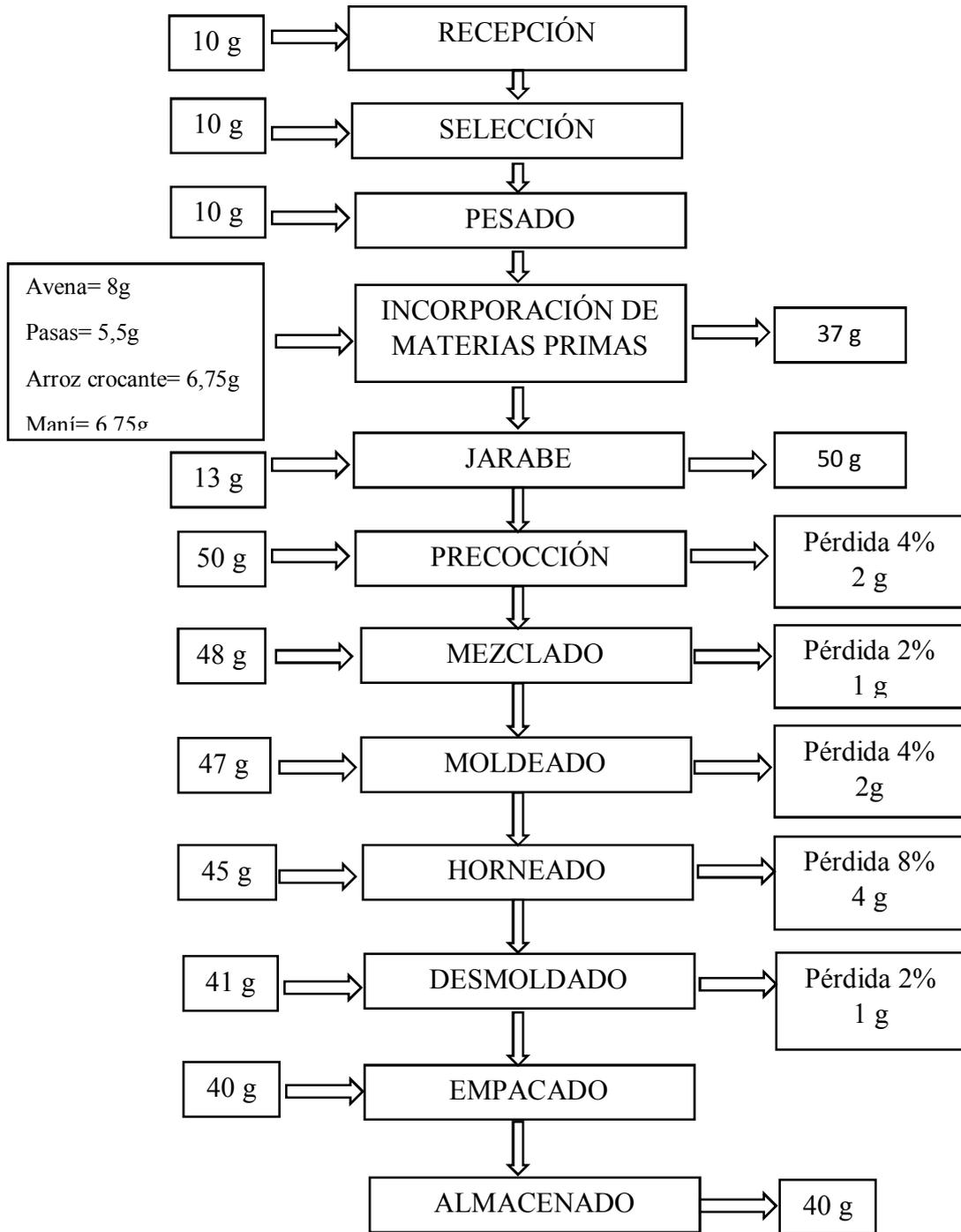
- ***Almacenado***

Se lo realizó en un lugar seco a temperatura ambiente de 37°C con la finalidad de evitar que el producto se deteriore.

### 2.12.2. Flujograma de proceso de la barra energética



2.12.3. Flujograma del mejor tratamiento t6



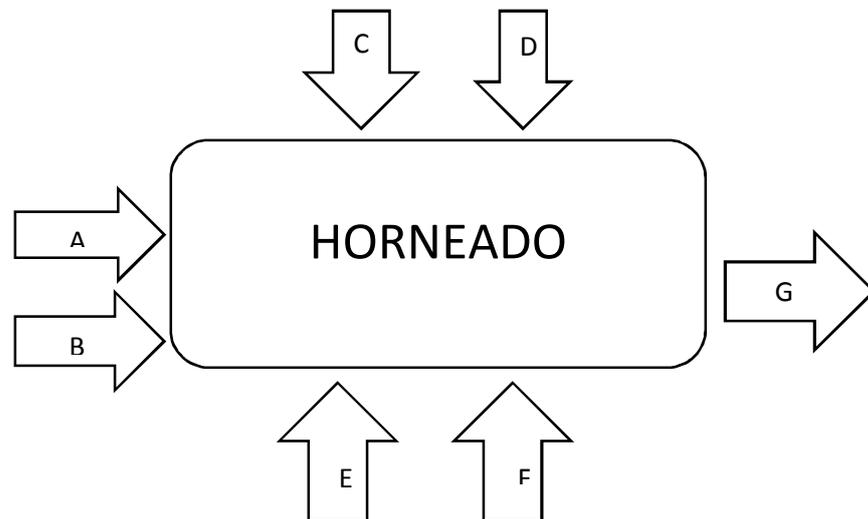
## 2.13. Balance de materiales

### 2.13.1 Balance de materiales de los tres mejores tratamiento

Una vez finalizado las cataciones y el análisis estadístico se obtuvo los tres mejores tratamientos.

Tratamiento t6 (a2b3) corresponde a amaranto (*alegría*) 20%, glucosa 26%, avena 16%, arroz crocante 13,5%, maní 13,5% y pasas 11%. Fueron los diferentes componentes que se utilizaron para la elaboración de la barra energética.

<b>A:</b> Amaranto ( <i>alegría</i> )	10g
<b>B:</b> glucosa	13g
<b>C:</b> Avena	8g
<b>D:</b> Arroz crocante	6,75g
<b>E:</b> Maní	6,75g
<b>F:</b> Pasas	5,5 g
<b>G:</b> Barra Energética.	40 g



Entrada = Salida

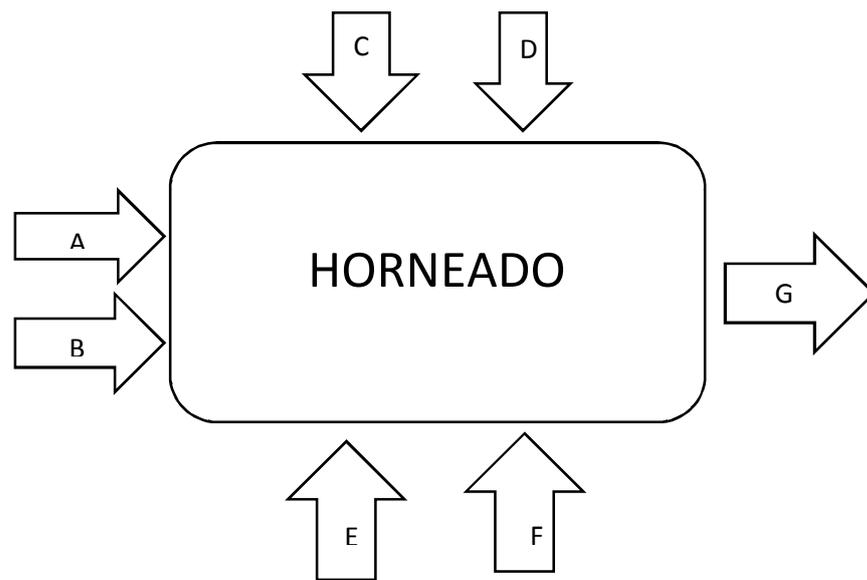
$A+B+C+D+E+F-G=H$  (pérdida durante el proceso)

$14g+9g+8g+6,75g+6,75g+5,5g-40=H$

**H= 10g**

Tratamiento t5 (a2b2) corresponde a amaranto (*alegría*) 20%, miel de abeja 26%, avena 16%, arroz crocante 13,5%, maní 13,5% y pasas 11%. Fueron los diferentes componentes que se utilizaron para la elaboración de la barra energética.

<b>A:</b> Amaranto ( <i>alegría</i> )	10g
<b>B:</b> Miel de abeja	13g
<b>C:</b> Avena	8g
<b>D:</b> Arroz crocante	6,75g
<b>E:</b> Maní	6,75g
<b>F:</b> Pasas	5,5 g
<b>G:</b> Barra Energética	40 g



Entrada = Salida

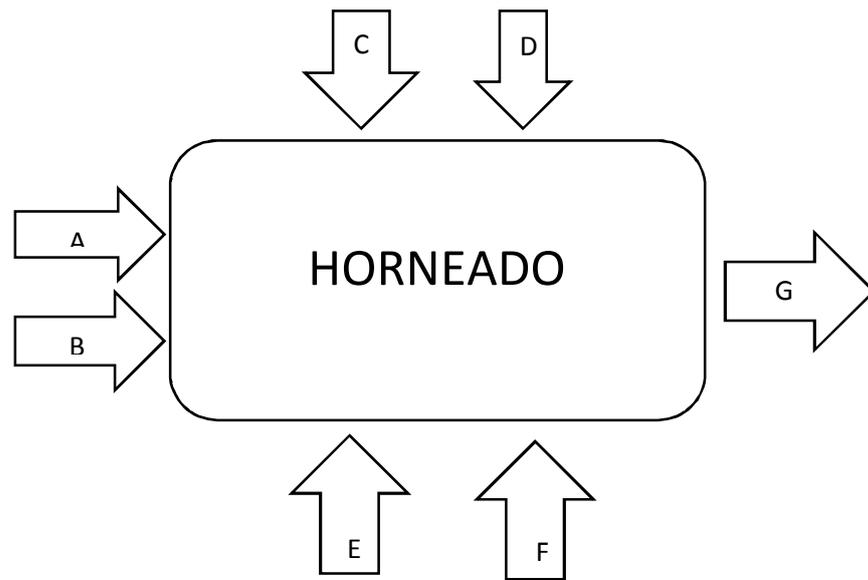
$$A+B+C+D+E+F-G=H \text{ (pérdida durante el proceso)}$$

$$14g+9g+8g+6,75g+6,75g +5,5g- 40=H$$

**H= 10g**

Tratamiento t2 (a1b2) corresponde a quinua (*tunkaguan*) 28%, miel de abeja 18%, avena 16%, arroz crocante 13,5%, maní 13,5% y pasas 11%. Fueron los diferentes componentes que se utilizaron para la elaboración de la barra energética.

<b>A:</b> Quinua ( <i>tunkaguan</i> ).	14 g
<b>B:</b> Miel de abeja	9 g
<b>C:</b> Avena	8g
<b>D:</b> Arroz crocante	6,75g
<b>E:</b> Maní	6,75g
<b>F:</b> Pasas	5,5 g
<b>G:</b> Barra Energética.	40 g



Entrada = Salida

$$A+B+C+D+E+F-G=H \text{ (pérdida durante el proceso)}$$

$$14g+9g+8g+6,75g+6,75g +5,5g- 40=H$$

**H= 10g**

## 2.14 Balance económico

### 2.14.1 Balance económico de los tres mejores tratamientos

Tratamiento t6 (a2b3) corresponde a amaranto (*alegría*), y glucosa y a sus diferentes componentes que se utilizó para la elaboración de la barra energética.

**TABLA 6.**COSTOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FORMULACIÓN DEL TRATAMIENTO t6 (a2b3)

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad Kg</b>	<b>Valor Unitario (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
Amaranto ( <i>alegría</i> )	0,010	15,00	<b>0,15</b>
Glucosa	0,013	15,00	<b>0,20</b>
Avena en hojuelas	0,008	11,00	<b>0,09</b>
Arroz crocante	0,007	13,00	<b>0,09</b>
Maní	0,007	10,00	<b>0,07</b>
Pasas	0,006	11,00	<b>0,07</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0,05</b>	<b>75,00</b>	<b>0,67</b>

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

**TABLA 7.**GASTOS VARIOS DEL TRATAMIENTO t6 (a2b3)

<b>GASTOS</b>	<b>COSTOS (\$)</b>
5% Energía eléctrica	0,03
5% Materiales o equipos	0,03
10% Mano de obra	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>0.13</b>

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

Barra lista de quinua

0,67.....100%

X.....5%

**X=0,03**

0,67.....100%

X.....10%

**X=0,07**

Valor por cada 40g de barra energética

Costo unitario = Costo total + Gasto total

$$CU = 0,67 + 0,13$$

$$CU = \$ 0,80$$

Utilidad del 25%

$$0,80 \dots\dots\dots 100\%$$

$$X \dots\dots\dots 25\%$$

$$X = \$ 0,20$$

Precio de venta al público = Costo unitario + Utilidad

$$PVP = CU + Utilidad$$

$$PVP = 0,80 + 0,20$$

$$PVP = \$ 1$$

Cada 40g de barra energética de amaranto con glucosa.

Tratamiento t5 (a2b2) corresponde a amaranto (*alegría*), y miel de abeja y a sus diferentes componentes que se utilizó para la elaboración de la barra energética.

**TABLA 8. COSTOS DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FORMULACIÓN DEL TRATAMIENTO t5 (a2b2)**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad Kg</b>	<b>Valor Unitario (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
Amaranto ( <i>alegría</i> )	0,013	15,00	<b>0,20</b>
Miel de abeja	0,010	14,00	<b>0,14</b>
Avena en hojuelas	0,008	11,00	<b>0,09</b>
Arroz crocante	0,007	13,00	<b>0,09</b>
Maní	0,007	10,00	<b>0,07</b>
Pasas	0,006	11,00	<b>0,07</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0,05</b>	<b>74,00</b>	<b>0,66</b>

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

**TABLA 9.GASTOS VARIOS DEL TRATAMIENTO t5 (a2b2)**

<b>GASTOS</b>	<b>COSTOS (\$)</b>
5% Energía eléctrica	0,03
5% Materiales o equipos	0,03
10% Mano de obra	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>0.13</b>

**Elaborado por:**Casamen Luis, Soto Maribel.

Barra lista de quinua

0,66.....100%                      0,66.....100%

X.....5%                              X.....10%

**X=0,03 X=0,07**

Valor por cada 40 g de barra energética

Costo unitario = Costo total + Gasto total

CU= 0,66+0,13

**CU= \$ 0,79**

Utilidad del 25%

0,79.....100%

X.....25%

**X= \$ 0,20**

Precio de venta al público = Costo unitario + Utilidad

PVP= CU + Utilidad

PVP= 0,79+0,20

**PVP= \$ 1**

Cada 40g de barra energética de amaranto con miel de abeja.



Utilidad del 25%

0,79.....100%

X.....25%

**X= \$ 0,20**

Precio de venta al público = Costo unitario + Utilidad

PVP= CU + Utilidad

PVP= 0,79+0,20

**PVP= \$ 1**

Cada 40 g de barra energética de quinua con miel de abeja.

**TABLA N° 12. CUADRO COMPETENCIA COMERCIAL**

<b>Barras energéticas</b>	<b>t6 amaranto y glucosa</b>	<b>t5 amaranto y miel de abeja</b>	<b>t2 quinua y miel de abeja</b>	<b>MIKUNA (CAMARI) Barra energética con amaranto</b>
<b>Peso</b>	40 g	40 g	40 g	30 g
<b>PVP (\$)</b>	1	1	1	1

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

#### **2.1.4.2 Comparación de precio con una marca del mercado**

Las barras energéticas de quinua y miel de abeja, amaranto y miel de abeja, amaranto y glucosa. Tiene un precio de \$1 en la presentación de 40g, en el mercado actual son muy escasas este tipo de barras energéticas, se realizó la comparación con la marca mikuna (camari) que está en el mercado, con el nombre de barra energética de amaranto con una presentación de 30g, a un precio de venta al público de \$ 1. Hay una diferencia de 10g entre las dos marcas con respecto al peso. Dicho precio esta accesible para los consumidores.

## **CAPÍTULO III**

### **3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

En este capítulo se detalla el proceso realizado en los laboratorios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la que se elaboró la barra energética a partir de quinua, amaranto y chíca con tres tipos de jarabe, miel de agave, miel de abeja y glucosa. Las evaluaciones sensoriales o cataciones fueron aplicadas a 100 estudiantes de primero a tercer curso de la Unidad Educativa “Alejandro Dávalos Calle”. Ubicada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Barrio San Marcos.

Por medio de los análisis estadísticos se determinó los tres mejores tratamientos de la investigación y además se observó la influencia de las fuentes de variación sobre las distintas variables estudiadas, mediante un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial de 3\*3 con tres réplicas utilizando el programa estadístico Infostat/L y Excel.

Los análisis químicos y microbiológicos se realizaron en los laboratorios de análisis de alimentos, aguas y afines “LABOLAB” de los tres mejores tratamientos y finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones pertinentes de la investigación.

### 3.1 Análisis de varianza (ADEVA)

#### 3.1.1 Atributo olor

Análisis de varianza para el atributo olor en la barra energética con tres granos andinos (quinua, amaranto y chía) y tres tipos de jarabes (miel de agave, miel de abeja y glucosa).

**TABLA N° 13. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO OLOR**

F.V.	SC	GI	CM	F-calculado	p-valor	F crítico
Catadores	6,5660	99	0,0663	1,5225	0,9223	1,2652
Tratamientos	7,1918	8	0,8990	20,6372	<0,0001	1,9502 *
Error	34,5002	792	0,0436			
Total	48,2580	899				
C.V. (%)	9,9375					

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

\* Significativo

C.V. (%): coeficiente de variación

- **Análisis e interpretación tabla 13**

De acuerdo a los datos obtenidos, en el análisis de varianza del olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al olor, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%.

Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,9375% van a ser diferentes y el 90,0625 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al olor, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tres granos andinos con los tres tipos de jarabes si influyen sobre el atributo olor de la barra energética presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**TABLA N° 14. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO OLOR**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
T <sub>2</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	1,9769	A
T <sub>6</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	1,9834	A
T <sub>5</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> )	1,9868	A
T <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	2,0962	B
T <sub>9</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> )	2,1232	BC
T <sub>8</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	2,1565	BC
T <sub>4</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	2,1731	BC
T <sub>3</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	2,1998	C
T <sub>7</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	2,2064	C

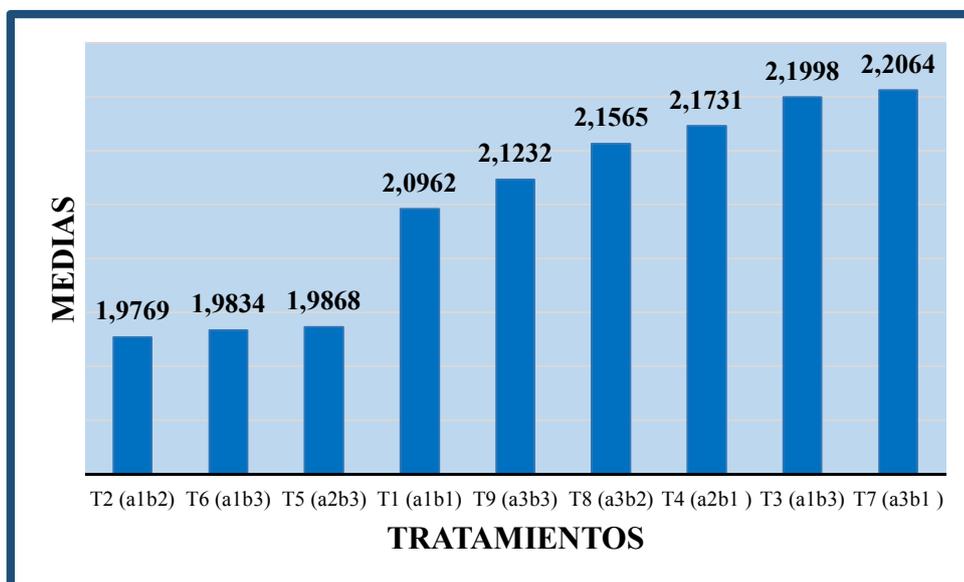
**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

- **Análisis e interpretación Tabla 14**

Con los datos obtenidos, se observa que los mejores tratamientos para el atributo olor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t<sub>2</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>) 1,9769 que corresponde a la barra elaborada con quinua y miel de abeja, seguido del tratamiento t<sub>6</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>) 1,9834 la barra con amaranto y glucosa y finalmente t<sub>5</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) 1,9868 la barra con amaranto y miel de abejas. Dichos valores pertenecen al grupo homogéneo A.

En conclusión se menciona que los tres granos andinos y los tres jarabes son óptimos para la elaboración de la barra energética, con un olor “agradable” aceptado por los evaluadores sensoriales.

**GRÁFICO 8. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO OLOR**



Fuente: tabla 14

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

En el gráfico 8. Se observa los tres mejores tratamientos que son  $t_2(a_1b_2)$  1,9769 quinua y miel de abeja, seguido del  $t_6(a_1b_3)$  1,9834 amaranto y glucosa y finalmente  $t_5(a_2b_3)$  1,9868 amaranto y miel de abeja con un olor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar los mejores tratamientos.

### 3.1.2 Atributocolor

**TABLA N° 15. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO COLOR**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F- calculado</b>	<b>p-valor</b>	<b>F crítico</b>
<b>Catadores</b>	3,0566	99	0,0309	0,7971	0,9223	1,2652
<b>Tratamientos</b>	93,5445	8	11,6931	301,8727	<0,0001	1,9502 *
<b>Error</b>	30,6782	792	0,0387			
<b>Total</b>	127,2792	899				
<b>C.V. (%)</b>	8,6610					

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

\* Significativo

C.V. (%): coeficiente de variación

#### **Análisis e interpretación Tabla 15**

De acuerdo a los datos obtenidos, en el análisis de varianza del color se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al color, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%.

Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,6610% van a ser diferentes y el 91,339 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al color, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tres granos andinos con los tres tipos de jarabes si influyen sobre el atributo color de la barra energética presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**TABLA N° 16. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO COLOR**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>GRUPOS HOMOGÉNEOS</b>
T <sub>6</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	2,0000	A
T <sub>5</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> )	2,0033	A
T <sub>2</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	2,0100	A
T <sub>3</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	2,1266	B
T <sub>8</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	2,1546	B
T <sub>4</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	2,1733	B
T <sub>7</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	2,3246	C
T <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	2,6691	D
T <sub>9</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> )	2,9900	E

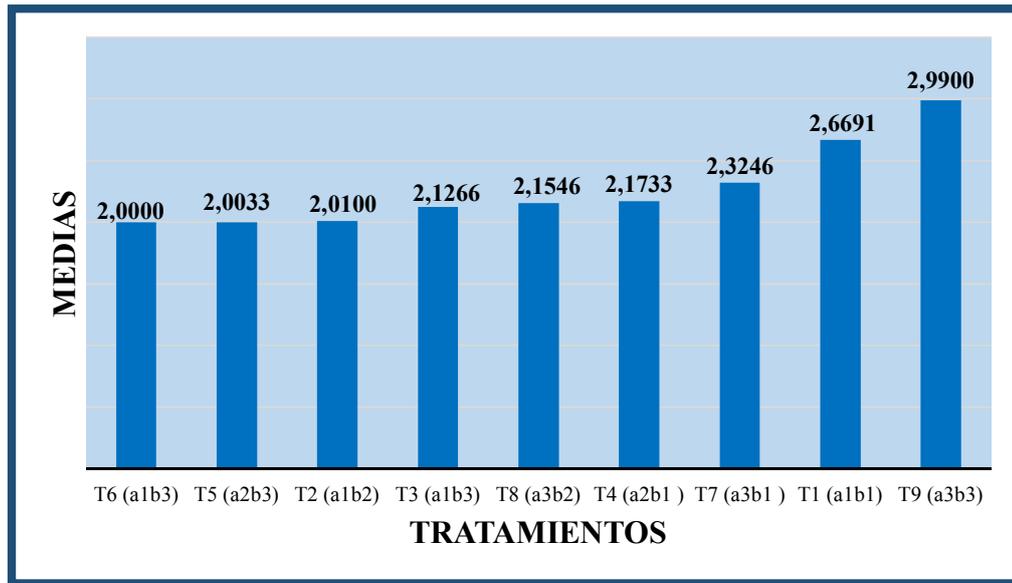
**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

- **Análisis e interpretación Tabla 16**

Con los datos obtenidos se concluye que los mejores tratamientos en el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t<sub>6</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>) 2,0000 que corresponde a la barra elaborada con amaranto y glucosa, seguido del t<sub>5</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) 2,0033 la barra con amaranto y miel de abeja y finalmente el t<sub>2</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>) 2,0100 la barra con quinua y miel de abejas. Dichos valores pertenecen al grupo homogéneo A.

En conclusión se menciona que los tres granos andinos y los tres jarabes son óptimos para la elaboración de la barra energética, con un color “muy claro” aceptado por los evaluadores sensoriales.

**GRÁFICO 9. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO COLOR**



Fuente: Tabla 16

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

En el gráfico 9. Se observa los tres mejores tratamientos que son  $t_6 (a_1b_3)$  2,0000 amaranto y glucosa, seguido del  $t_5 (a_2b_3)$  2,0033 amaranto y miel de abeja y finalmente el  $t_2 (a_1b_2)$  2,0100 quinua y miel de abeja. Con un color muy claro de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar los mejores tratamientos.

### 3.1.3 Atributosabor

TABLA N° 17. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTOSABOR

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F-calculado</b>	<b>p-valor</b>	<b>F crítico</b>
<b>Catadores</b>	4,6581	99	0,0471	1,0833	0,2827	1,2652
<b>Tratamientos</b>	15,1346	8	1,8918	43,5575	<0,0001	1,9502 *
<b>Error</b>	34,3988	792	0,0434			
<b>Total</b>	54,1915	899				
<b>C.V. (%)</b>	9,4528					

**Elaborado por:** Casamen Luis, SotoMaribel.

\* Significativo

C.V. (%): coeficiente de variación

- **Análisis e interpretación Tabla 17**

De acuerdo a los datos obtenidos, en el análisis de varianza del sabor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al sabor, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%.

Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,4528% van a ser diferentes y el 90,5472 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al sabor, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación

En conclusión, se menciona que los tres granos andinos con los tres tipos de jarabes si influyen sobre el atributo sabor de la barra energética presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**TABLA N° 18. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO SABOR**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>GRUPOS HOMOGÉNEOS</b>
---------------------	---------------	--------------------------

t <sub>6</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	2,0133	A
t <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	2,0900	AB
t <sub>4</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	2,1000	AB
t <sub>3</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	2,1800	BC
t <sub>9</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> )	2,1800	BC
t <sub>5</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> )	2,2529	CD
t <sub>2</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	2,2694	CD
t <sub>7</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	2,2722	D
t <sub>8</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	2,4845	E

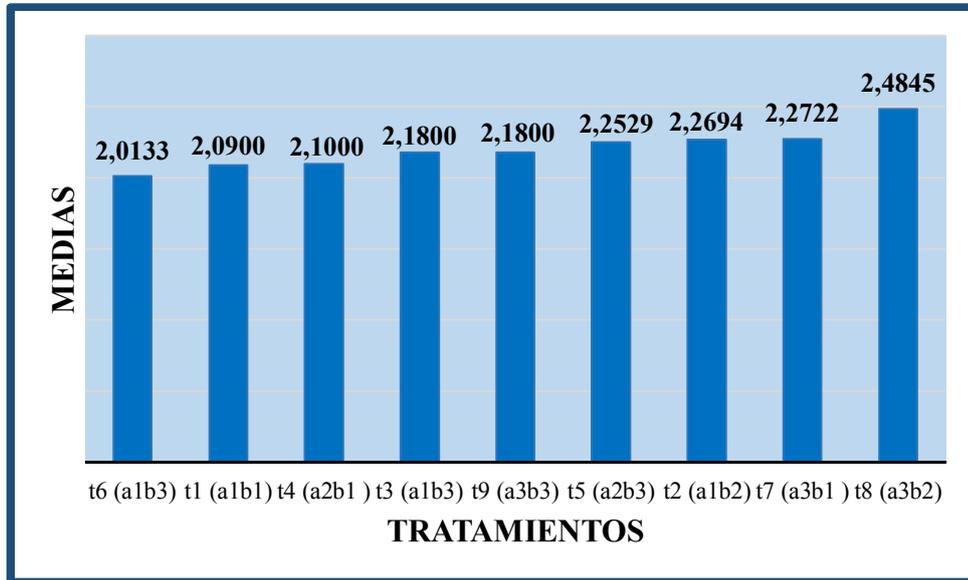
**Elaborado por:** Casamen Luis, SotoMaribel.

- **Análisis e interpretación Tabla 18**

Con los datos obtenidos, se observa que los mejores tratamientos para el atributo sabor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t<sub>6</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>) 2,0133 que corresponde a la barra elaborada con amaranto y glucosa dicho valor pertenece al grupo homogéneo A. Seguido del t<sub>1</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>) 2,0900 la barra con quinua y miel de agave y finalmente el t<sub>4</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) 2,1000 la barra con amaranto y miel de agave dichos valores pertenecen al grupo homogéneo AB.

En conclusión se menciona que los tres granos andinos y los tres jarabes son óptimos para la elaboración de la barra energética, con un sabor “muy bueno” aceptado por los evaluadores sensoriales.

**GRÁFICO 10. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO SABOR**



**Fuente:** Tabla 18

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

En el gráfico 10. Se observa los mejores tratamientos son t<sub>6</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>) 2.0133 amaranto y glucosa seguido del t<sub>1</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>) 2.0900 quinua y miel de agave y finalmente t<sub>4</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) 2.1000 amaranto y miel de agave. Con un sabor muy bueno de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar los mejores tratamientos.

### 3.1.4. Atributo textura

**TABLA N° 19. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO TEXTURA**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>F- calculado</b>	<b>p-valor</b>	<b>F crítico</b>
<b>Catadores</b>	13,6748	99	0,1381	1,2929	0,0360	1,2652
<b>Tratamientos</b>	90,0049	8	11,2506	105,3081	<0,0001	1,9502 *
<b>Error</b>	84,6135	792	0,1068			
<b>Total</b>	188,2932	899				
<b>C.V. (%)</b>	9,5090					

**Elaborado por:** Casamen Luis, SotoMaribel.

\* Significativo

C.V. (%): coeficiente de variación

- **Análisis e interpretación Tabla 19**

De acuerdo a los datos obtenidos, en el análisis de varianza de la textura se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la textura, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%.

Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,5090% van a ser diferentes y el 90,491 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la textura, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tres granos andinos con los tres tipos de jarabes si influyen sobre el atributo textura de la barra energética presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**TABLA N° 20. PRUEBA DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO TEXTURA**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>GRUPOS HOMOGÉNEOS</b>
t <sub>2</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	3,9766	A
t <sub>6</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	3,9433	A
t <sub>5</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> )	3,6621	B
t <sub>4</sub> (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	3,2850	C
t <sub>7</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	3,2767	C
t <sub>8</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	3,2700	C
t <sub>3</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> )	3,2421	C
t <sub>9</sub> (a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> )	3,2134	C
t <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	3,0667	D

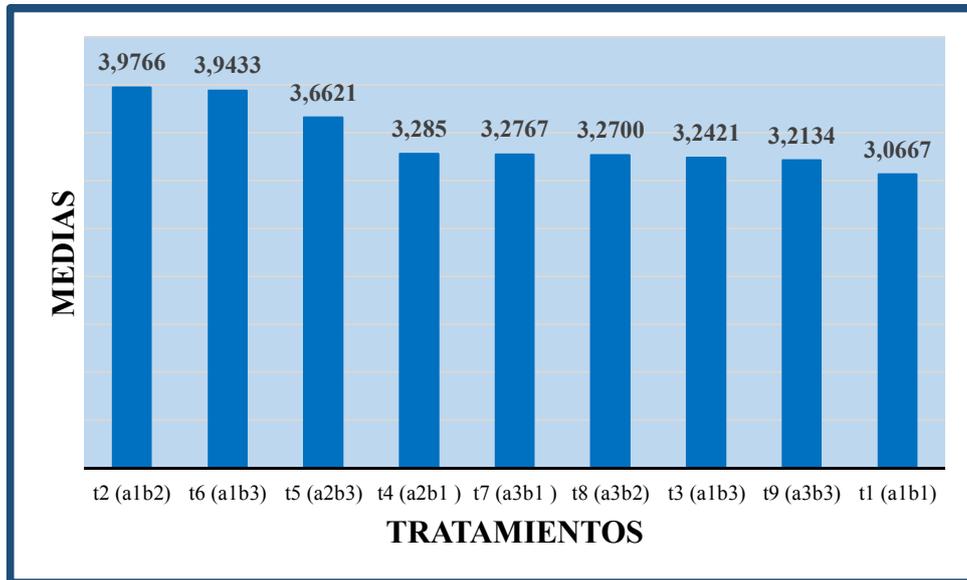
Elaborado por: Casamen Luis, SotoMaribel.

- **Análisis e interpretación Tabla 20**

Con los datos obtenidos se concluye que los mejores tratamientos en el atributo textura de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t<sub>2</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>) 3,9766 que corresponde a la barra elaborada con quinua y miel de abeja, seguido del t<sub>6</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>) 3,9433 la barra con amaranto y glucosa que pertenecen al grupo homogéneo A y finalmente el t<sub>5</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) 3,6621 la barra con amaranto y miel de abeja que pertenece al grupo homogéneo B.

En conclusión se menciona que los tres granos andinos y los tres jarabes son óptimos para la elaboración de la barra energética, con una textura “normal” aceptado por los evaluadores sensoriales.

**GRÁFICO 11. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ATRIBUTO TEXTURA**



**Fuente:** tabla 20

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

En el gráfico 11. Se observa los tres mejores tratamientos que son  $t_2 (a_1b_2)$  3,9766, quinua y miel de abeja, seguido  $t_6(a_1b_3)$  3,9433 amaranto y glucosay finalmente  $t_5 (a_2b_3)$  3,6621, amaranto y miel de abeja. Con una textura normal de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar los mejores tratamientos.

### 3.1.5 Atributo aceptabilidad

**TABLA 21. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD**

F.V.	SC	GI	CM	F- calculado	p-valor	F crítico
<b>Catadores</b>	69,1992	99	0,6990	5,5053	<0,000 1	1,2652
<b>Tratamientos</b>	0,7090	8	0,0886	0,6980	0,6936	1,9502 ns
<b>Error</b>	100,5562	792	0,1270			
<b>Total</b>	170,4643	899				
<b>C.V. (%)</b>	9,2672					

**Elaborado por:** Casamen Luis, SotoMaribel.

ns No significativo

C.V. (%): coeficiente de variación

- **Análisis e interpretación Tabla 21**

De acuerdo a los datos obtenidos, en el análisis de varianza de la aceptabilidad se observa que el F calculado es menor que el F crítico, por lo tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la aceptabilidad, por tal razón no es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%.

Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones 9,2672% van a ser diferentes y el 90,7328 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la aceptabilidad, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los tres granos andinos con los tres tipos de jarabes no influyen sobre el atributo aceptabilidad de la barra energética presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**TABLA 22. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS**

<b>TRATAMIENTOS</b>									
<b>PARÁMETROS</b>	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9
Color	2,6691	<b>2,0100</b>	2,1266	2,1733	<b>2,0033</b>	<b>2,0000</b>	2,3246	2,1546	2,9900
Olor	2,0962	<b>1,9769</b>	2,1998	2,1731	<b>1,9868</b>	<b>1,9834</b>	2,2064	2,1565	2,1232
Sabor	<b>2,09</b>	2,27	2,18	<b>2,10</b>	2,25	<b>2,01</b>	2,27	2,48	2,18
Textura	3,0667	<b>3,9766</b>	3,2421	3,2850	<b>3,6621</b>	<b>3,9433</b>	3,2767	3,2700	3,2134

**Elaborado por:** Casamen Luis, SotoMaribel.

Conclusión tabla 22. Se describen el análisis de las medias para determinar los tres mejores tratamientos que se obtuvo en el análisis de varianzade las características organolépticas en el producto final y se determinó que los tres mejores tratamientos son: t<sub>6</sub> (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>) corresponde amaranto y glucosa, seguido del t<sub>5</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>3</sub>) amaranto y miel de abeja y finalmente el t<sub>2</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) quinua y miel de abeja. Tomando en cuenta que en la encuesta se realizó, los siguientes factores color, olor, sabor, textura de la barra energética.

### 3.2 Análisis de los tres mejores tratamientos

**TABLA 23.** RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS		
		2(a1b2)	5(a2b2)	(a2b3)
Humedad (%)	PEE/LA/02 ISO 712	13.80	13.48	12.96
Proteína (%)	PEE/LA/01 ISO 20483	7.52	7.81	8.34
Grasa (%)	PEE/LA/05 ISO 11085	3.18	3.82	4.20
Fibra (%)	INEN 520	2.04	2.16	2.01
VitaminaC(mg/100g)	AOAC 967.21	<0.94	<0.94	<0.94
Hierro (mg/100g)	AOAC 944.02	4.83	2.79	3.44
Calcio (mg/100g)	AOAC 976.09	18.89	25.94	19.46
Energía (Kcal/100g)	Calculo	350.54	352.62	356.76
Carbohidratos totales (%)	Calculo	72.96	71.75	71.40
pH (%)	INEN 95	0.09	6.27	6.52
Acidez (% ácido sulfúrico)	PEE/LA/06 ISO750	0.25	0.24	0.16
Cenizas (%)	P/LA/03 INEN 544	1.00	0.98	1.09

**Fuente:** laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y Afines LABOLAB

En la tabla 23. Se observa el resultado del análisis químico de los tres mejores tratamientos. En donde el t6 (a2b3) contiene proteína en un porcentaje de 8.34% seguido de los carbohidratos totales en un porcentaje de 72,96% y energía con 356,76 Kcal, estos porcentajes están dentro del rango establecido según Natusan (2014) que menciona acerca del contenido nutricional de una barra energética.

En cuanto al contenido nutricional se puede observar que el t2 (a1b2) contiene el mayor porcentaje de hierro con un 4.83 (mg/100g) y el t6 (a2b3) con un contenido de calcio de 19.46 (mg/100g).

**TABLA 24. COMPARACIÓN DEL CONTENIDO QUÍMICO DE UNA BARRA ENERGÉTICA MIKUNA (CAMARI) CON LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS**

	<b>Unidad</b>	<b>Barra Energética MIKUNA 30 g</b>	<b>t2 (a1b2) 40 g</b>	<b>t5 (a2b2) 40 g</b>	<b>t6 (a2b3) 40 g</b>
<b>Humedad</b>	%	.....	13.80	13.48	12.96
<b>Proteína</b>	%	6	7.52	7.81	8.34
<b>Grasa</b>	%	5	3.18	3.82	4.20
<b>Fibra</b>	%	8	2.04	2.16	2.01
<b>Vitamina C</b>	%	.....	<0.94	<0.94	<0.94
<b>Hierro</b>	%	3	4.83	2.79	3.44
<b>Calcio</b>	%	6	8	10	8
<b>Energía Kcal</b>	%	120	140	141	143
<b>Carbohidratos totales</b>	%	7	29	28	29

Elaborado por.- Casamen Luis, SotoMaribel.

En la tabla 24. Se comparó el contenido químico de la barra energética Mikuna con los tres mejores tratamientos observando que el contenido de proteína y hierro es mayor en los tres mejores tratamientos. En cuanto al contenido de grasa y fibra de la barra Mikuna presenta mayor porcentaje a diferencia de los tres mejores tratamientos.

**TABLA N° 25.RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE  
LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS**

TRATAMIENTOS	UNIDADES			METODOS UTILIZADOS	RESULTADOS
	Recuento De Coliformes Totales	Recuento De Mohos	Recuentos De Levaduras		
t2 (a1b2)	(ufc/ml)	(upm/ml)	(upl/ml)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	<10
t5 (a2b2)	(ufc/g)	(upm/g)	(upm/g)	NTE INEN 1529-10	<10
t6(a2b3)	(ufc/g)	(upm/g)	(upl/g)	NTE INEN 1529-10	<10

**Fuente:** laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y Afines LABOLAB

En la tabla 25. Se presenta el resultado de los análisis microbiológicos de los tres mejores tratamientos. Recuentos de coliformes totales, estos son menores para el tratamiento t2 (a1b2) <10 (ufc/ml), seguido del tratamiento t5 (a2b2) <10 (ufc/g) y finalmente del tratamiento t6 (a2b3), <10 (ufc/g) el recuento de mohos y levaduras estos son menores para el tratamiento t2 (a1b2) <10 (upm/ml) seguido t5 (a2b2) <10 (upm/g) y finalmente del tratamiento t6(a2b3) <10 (upm/g). En el recuento de levaduras se presentan en menor cantidad para el tratamiento t2 (a1b2) <10 (upl/ml) seguido del t5 (a2b2) <10 (upm/g) y seguido t6 (a2b3) <10 (upl/g).

Los análisis se compararon con la norma. Granos y Cereales. Grano De Amaranto Requisito e Inspección NTE INEN 2646 y Quinoa. Requisitos NTE INEN 1672:2013 estando el producto dentro de los límites permitidos.

### 3.3. Conclusiones y recomendaciones

#### 3.3.1. Conclusiones:

- Se determinó las alternativas para la industrialización de barras energéticas a partir de quinua (*Chenopodium quínoa*), amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y chía (*Salvia hispánica l.*) con tres tipos de jarabes: miel de agave, miel de abeja y glucosa.
- Se identificó los tres mejores tratamientos basados en las características organolépticas que son:
  - Tratamiento t6 (a2b3) corresponde a amaranto (*alegría*) 20%, glucosa 26%, avena 16%, arroz crocante 13,5%, maní 13,5% y pasas 11%. Fueron los diferentes componentes que se utilizaron para la elaboración de la barra energética.
  - Tratamiento t5 (a2b2) corresponde a amaranto (*alegría*) 20%, miel de abeja 26%, avena 16%, arroz crocante 13,5%, maní 13,5%, y pasas 11%. Fueron los diferentes componentes que se utilizaron para la elaboración de la barra energética.
  - Tratamiento t2 (a1b2) corresponde a quinua (*tunkaguan*) 28%, miel de abeja 18%, avena 16%, arroz crocante 13,5%, maní 13,5% y pasas 11,%. Fueron los diferentes componentes que se utilizaron para la elaboración de la barra energética.
- Se realizó el análisis químico de los tres mejores tratamientos dando como resultado que el tratamiento t6 (a2b3) presenta mayor porcentaje en proteína, carbohidratos totales y energía.

- Los resultados del análisis microbiológico se realizó a los tres mejores tratamientos que según la norma NTE INEN 2646 están dentro de los límites permitidos. Los tres mejores tratamientos presentan menor contaminación.
- La barra energética del t6 (a2b3) aporta con 356.76 (Kcal/100g), de energía el cual es ideal para el consumo de niños y adolescentes en etapa escolar como también para adultos que realizan actividad física diaria.
- Se puede decir que los tres mejores tratamientos tienen un precio accesible para el consumidor, ya que la barra energética de 40g saldría al mercado con un precio de \$1,00. Con relación a las barras energéticas Mikuna de 30g que se encuentran en el mercado a un precio de \$1,00. Aquí se puede diferenciar que la barra del mercado tiene menor peso en gramos.

### **3.3.2. Recomendaciones:**

- Las barras energéticas están destinadas especialmente a personas con un estilo de vida acelerada como también para niños y jóvenes previos al desarrollo de sus actividades escolares este producto se lo debe consumir como suplemento, mas no como una comida diaria ya que las barras energéticas no cubren con los requerimientos de todos los nutrientes.
- Las barras energéticas son ideales para loncheras escolares ya que estas aportan proteína en un 8,34% y energía en 356.76 (Kcal/100g).
- Para elaborar las barras energéticas utilizar cantidades adecuadas de la materia prima, ya que esto ayudara a obtener el peso y el requerimiento deseado. Una vez obtenido el producto final estas deben ser empacadas en fundas de polipropileno esto ayudara a evitar la proliferación de bacterias.
- Contar con moldes desarmables para un mejor desmoldado y así evitar que el producto se deforme o se desprenda por la utilización de la fuerza.

- Al momento de elaborar la barra energética se debe realizarlo higiénicamente, esto nos ayudara a tener un producto libre de microorganismos patógenos que pueden ser perjudiciales para el consumidor.
- Al preparar el jarabe de miel de abeja y glucosa se debe someterlo a una temperatura de 65°C esto ayudo a una mejor fluidez del jarabe para así lograr una mejor compactación en el producto.
- Se debería tomar en cuenta la creación de la norma técnica para barras energéticas para así poder estandarizar el producto, y ser elaborado higiénicamente.

## Referencias bibliográficas

### *Bibliografía citada*

- a) ALVAREZ Zulma, TUSA Enrique. “Elaboración de pan dulce pre cocido enriquecido con harina de quinua”, Director: Ing. Ángel Satama. Universidad Técnica del Norte, Facultad de ingeniería de ciencias agropecuarias y ambientales, 2009.
- b) ALIMENTOS INTEGRALES QUINUA. 2013. Manual de la quinua. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. (p 09).
- c) ARCHIND, JESSU. (2011) “Manual de dietas a base de cereales”. Kairos Barcelona, España. (p 49).
- d) ARROYO, CARLOS. (2010). “Comercio exterior” Aladi. Banco de México, México. (p 11).
- e) ASOCIACION MEXICANA DEL AMARANTO. (2012). “Alimento con múltiples beneficios”. Copyright. Jalisco, México. (p 3).
- f) ASTUQUILLCA, Antonio. (2010). “importaciones y exportaciones, barra de cereal energética” Carcasi. Lima, Perú. (p 5)
- g) BOJANIC, Alan. (2011). “cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial” Proinpa. Cochabamba, Bolivia. (p 08).
- h) BUSHWAY, (2013). “Ecology of Food and Nutrition”. Source. Texas, E.E.U.U (P 20).
- i) CASTAÑEDA NORMA. (2009). “Gaceta de la chía”. Unam. San Andrés, México. (P 14)

- j) CAPITANI, Marianela. “Caracterización y funcionalidad de subproductos de chía, aplicación en tecnología de alimentos”, Directora: Ing. Andrea Bunger. Universidad de Chile Facultad de ciencias químicas y farmacéuticas, 2007.
- k) CANDELA, Cesar. (2010). “Alimento del futuro”. Candela diseños. Quito, Ecuador. (p 4).
- l) CHACON Deysi. (2013). “Barras energéticas definición” Candela diseños. Quito, Ecuador. (p 23).
- m) DELGADO, Julio. (2011). “manejo integrado de los cultivos de quinua, amaranto y ataco (granos andinos)”. Global bussine. Quito, Ecuador. (p 9).
- n) ERAZO Jorge, TERAN Ligia. “Elaboración de galletas integrales enriquecidas con quinua y chocho edulcoradas con panela”, Director: Ing. Ángel Satama. Universidad Técnica del Norte, Facultad de ingeniería de ciencias agropecuarias y ambientales, 2008.
- o) ET, WOOD. (1993). “Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial”. Caribe. Sevilla, España. (p 20).
- p) FRIES, ANA. (1992) “FAO Manual de cultivos andinos” Abyayala. Org Lima, Perú. (p 13).
- q) FERRAN. L. (2002). “Origen de la quinua” Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. (p15).
- r) FLORES, HURTADO. “Definición para la miel”. Manual de buenas prácticas para la apicultura. (p 21).

- s) GOMEZ, HERNANDEZ. (2008) “Investigación arqueológica de la chía”. Zaparon. Bogotá, Colombia. (p 18).
- t) GUTIERREZ, Pamela. “Elaboración de galletas con semilla de chía como alimento funcional con aporte de ácidos grasos”, Directora: Ing. Andrea Bunger. Universidad de Chile Facultad de ciencias químicas y farmacéuticas, 2007.
- u) GUÍA TÉCNICA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE LA CHÍA. 2012. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. (p 43).
- v) HOLFORD, Patrick. (2010). “Nutrición óptima”. Robinbook. Barcelona, España. (p 20).
- w) HONEY Louveax. 2003. Definición de la miel de abeja. Manual de buenas prácticas para la apicultura. (p 45).
- x) INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.2012.”Usos medicinales del amaranto”. Centro de información al consumidor de amaranto. Asociación mexicana de amaranto. (p 48).
- y) INIAP-PROGRAMA CULTIVOS ANDINOS.1986.Proyecto creación del Programa Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.14p.
- z) JOVER, ALEJANDRO. (2010) “Manual Natusan”. Mad. Sevilla España. (p 28).
- aa) JACOBSEN, SVEN. (1986). “Programa de cultivos andinos del INIAP”. Quito Ecuador. (p 77).

- bb) LEZAETA, RAFAEL. (2012) “Manual de alimentación sana”. Pax México. Santa Cruz, México. (p 34).
- cc) LLERENA, Karina. “utilización de la harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas”, Director: Dr. María Lara. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad escuela de gastronomía, 2009.
- dd) LLORENTE J.R. (2008). “carbohidratos de la quinua” Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. (p 32).
- ee) MARROQUIN, Cecilia. “Formulación y aceptabilidad de barras de amaranto para población escolar”, Director: Ing. Lima José. Universidad Rafael Landívar, Facultad de ciencias de la salud, 2012.
- ff) MANUAL DE MICROEMPREDIMIENTO DEL AMARANTO. 2011. Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, Resúmenes. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.(p 45).
- gg) NAVARRETE Grace, RUIZ Daniela. “Elaboración de galletas de trigo enriquecidas con harina de amaranto”, Director: Ing. Ángel Satama. Universidad Técnica del Norte, Facultad de ingeniería de ciencias agropecuarias y ambientales, 2012.
- hh) NORMA CODEX PARA LA MIEL. “Definición para la miel”. Manual de buenas prácticas para la apicultura. (p 21).
- ii) NIETO, CARLOS. (1992). “Iniap Ingapirca Iniap Tunkaguan dos variedades de quinua de bajo contenido de saponina”. Quito, Ecuador. (p 8).

- jj) PORTILLA, ALFONSO. (2009). “Divulgación de conocimientos científicos sobre las plantas más útiles y conocidas en Colombia, su valor alimenticio, medicinal e industrial”. Luz. Bogotá, Colombia. (p 173).
- kk) RODREIGUEZ, JULIAN. (2009). “Cultivos”. Mondadori. Barcelona, España. (p 12).
- ll) RISI, GORRITI. (1993). “Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica”. La sociedad. Santa María. Argentina. (p 309).
- mm) RUBIN, JORDAN. (2010). “Receta del gran médico para los diabéticos”. Betania una división del grupo Nelson. Nashville, Estados Unidos de América. (p 18).
- a) RIVERA Alex. (2010). “desventajas de las barras” Biotecnología alimentaria. Quito – Ecuador (p 24).
- b) RUIZ, Arantza (2013). “web consultas nutricionista del hospital de Navarra”. Tipos de barras energéticas. Sevilla España, 1 a ed. 2013. (p 14).
- c) SÚNIGA, NELIZA. (2013) “Nutrición en el deporte”. Paidotribo. México DF. (p 33)
- d) TEJERINA, ANTONIO. (2013). “Diagnostico agroindustrial rural del departamento de Oruro”. CIRAD. Lima, Perú. (p 9).
- e) VELASQUEZ, JORGE. (2010). “Cultivo de amaranto en México”. Sagarpa. Azteca, México. (p 112).
- f) WEBER, JOSS. (1991). “Composición química de semillas de chíá, linaza y rosa mosqueta y su aporte en ácidos grasos omega-3”. Chill nutr. Santiago, Chile. (p 5).

## ***Bibliografía***

- a) CASTILLO, R. et Manejo y conservación de semilla de quinua. En: Seminarios sobre investigación en posproducción de quinua en Ecuador, INIAP, UTA, CIID, Quito, Ecuador 1990, pp. 77-93.
- b) COATES, W. 2013. Composición química de la chía, el increíble súper nutriente. Santiago de Chile N°. 387. 1-5pp.
- c) CAMPO, S, y GRANDEAN, M. 2002. Composición química de la miel. Manual de buenas prácticas para la apicultura. 2002. 56p.
- d) ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1988. VI Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, Resúmenes. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 96p.
- e) GRUPO EDITORIAL ENEGE. 2007. Que es la miel de agave. Vinagre de manzana y miel de agave. 2007. México. 2007. 65p
- f) GARCIA, M, y QUINTERO, R, y LOPEZ, A. 2004. Que es la glucosa. Biotecnología alimentaria. Quito – Ecuador. 89p.
- g) INIAP-PROGRAMA CULTIVOS ANDINOS. 1986. Historia de las dos primeras variedades de quinua. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 12p.
- h) INIAP-PROGRAMA CULTIVOS ANDINOS. 1986. Proyecto creación del Programa Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 14p.

- i) MUÑOZ, L., C. MONTEROS y P. MONTESDEOCA. (Compiladores) A cocinar con quinua 92 recetas fáciles de preparar. Programa de Cultivos Andinos, INIAP. Quito, Ecuador. 105p.(publicación miscelánea No.55).
- j) MUNGUÍA, S, y TORRES, J. 2009. Reseña histórica del amaranto, quinua y chía. Historia de las plantas en el mundo antiguo. México. 2 a ed. 2009. 211p.
- k) NIETO, C. Y P. ANDRADE. Comercialización de la quinua en Ecuador, estado actual y proyecciones futuras. En seminario taller sobre investigación en posproducción de quinua en Ecuador. INIAP UTA. CIID. Quito. Ecuador 1990 pp77-92.
- l) NIETO, C, E. PERALTAY R CASTILLO. 1986. INIAP IMBAYA e INIAP COCHASQUI, primera variedades de quinua para la sierra ecuatoriana. Programa de cultivos andinos, EESC. Boletín Divulgativo No.187. 16p.
- m) NATUSAN. Las barras energéticas y la salud [en línea], valores nutricionales y beneficios de las barras energéticas. [www.natursan.net](http://www.natursan.net) › Curiosidades[Fecha de consulta 06 Diciembre 2015].
- n) TEJERINA, Jorge Luis y MARTÍNEZ, Rene. Variedades del amaranto. Guía para Cultivo y Aprovechamiento del amaranto. 1 a ed. 2005. 40p
- o) VILLACRES, E, PERALTA, E, EGAS, L y MAZON, N. 2011. Definición de barras energéticas. Potencial agroindustrial de la quinua. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 17p.

### ***Bibliografía consultada***

- a) ANCHACAISA, E y GALLO, J, 2013, “Elaboración de Galletas a partir de Trigo complementadas con amaranto y soya utilizando tres concentraciones y dos tipos de leudantes” Director: Ing. Ali. Maricela Trávez. Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agroindustrias, 2013. (Consultado septiembre 2015).
- b) CALLEJO, M, 2002, “Manual de cereales y derivados” Edit. AMV, Madrid España, pp. 40-50. (consultado julio 2015).
- c) CANTILLO. C, Y DURAN, L, 2002, “Tecnología de Alimentos”, México D.F, México. Vol. 11, pp. 278-279 (Consultado Junio 2015).
- d) CASP, A y ABRIL, J, 2003, “Proceso de conservación de alimentos” Edición Mundi- Prensa, Ed. 2, Madrid- España pp.35-60. (Consultado mayo2015)
- e) CHAVEZ, J, 2008. “Elaboración de una barra energética y alimenticia a base de quinua y amaranto como alternativa económica para una microempresa agroindustrial en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo”. Director: Ing. Lucia Toledo. Carrera de ciencias agropecuarias. (Consultado Mayo 2015).
- f) OCHOA, C, 2012. “Formulación, elaboración y control de calidad de barras energéticas a base de miel y avena para la empresa apicare”. Director: Dr. Silvio Álvarez. Escuela superior técnica e Chimborazo. (Consultado julio 2015).
- g) RAMOS, M, 2011. “Elaboración de una barra energética con aporte proteico de quinua (*Chenopodium quinoa*) y amaranto (*Amaranthus spp*), para un grupo de deportistas de aventura de la ciudad de Riobamba”. Director. Ing. Paul Ricaurte. Universidad nacional de Chimborazo. Carrera de Agroindustrias. (Consultado Junio 2015).

### *Páginas del internet*

- a) AGRICULTURA.GOB. Manual de variedades del amaranto [en línea], *primera variedad del amaranto alegría*, 19 de mayo 2013, <http://www.agricultura.gob.ec/iniap-presento-primera-variedad-de-amaranto-negro/>. [Fecha de consulta 08 mayo 2015]
- b) BOTANICA.COM. fundamentos botánicos [en línea], *descripción categórica de la quinua*, 28 de abril 2012, <http://fundamentosdemarketing-quinua.blogspot.com/2012/06/descripción-botanica.html>. [Fecha de consulta 08 de marzo 2014 ]
- c) BOTANICALONLINE. Botánica amaranto [en línea], *descripción botánica del amaranto*, 18 de julio 2010, <http://www.botanical-online.com/amaranto.html>. [Fecha de consulta 17 de marzo 2014 ]
- d) BOTANICALONLINE. Manejo de cultivos andinos [en línea], *semilla de la chía* 28 de febrero 2011, [http://www.botanical-online.com/semillas de chía descripción botanica.html](http://www.botanical-online.com/semillas%20de%20chía%20descripción%20botanica.html). [Fecha de consulta 06 de septiembre 2014].
- e) CANALNUTRICIÓN. Los mejores consejos para cuidar tu salud [en línea], *Ventajas y riesgos de las barras de cereal*, 20 de enero 2011 <http://www.canalnutricion.com/ventajas-y-riesgos-de-las-barras-de-cereal/> [Fecha de consulta 21 enero del 2014]
- f) FAO.ORG. Organización para la agricultura y la alimentación perteneciente a las naciones unidas [en línea], *Alimentación adecuada en niños*, 22 de diciembre 2013, FA <http://www.fao.org/3/a-as890s.pdf>. [Fecha de consulta 10 de abril 2014]
- g) GRANO ANDINO. Guía del grano andino [en línea], *descripción categórica del amaranto*, 26 noviembre 2011,

<http://granoandino.blogspot.com/2013/09/amaranto-descripcion-botanica.html>. [Fecha de consulta 25 de abril 2014].

- h) INIAP.GOB. Manual de guía para granos andinos [en línea], *variedades de quinua*, 7 de marzo 2012, <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%20IN GAPERCA%20e%20INIAP%20TUNKAGUAN%20dos%2220varied ades%20de%20quinua%20de%20bajo%20contenido%20de%20saponi na..pdf>. [Fecha de consulta 22 enero 2015]
- i) LIVESTRONG. Manual de nutrición [en línea], *Información nutricional de barras*, 05 de octubre 2010 <http://www.livestrong.com/es/informacion-nutricional-barra-info16271/> [Fecha de consulta 22 de enero 2014]
- j) MONTENOA. Botánica de los granos andinos [en línea], *descripción botánica de la quinua*, 28 de noviembre 2011, <http://montenoa.com/botanica.htm> [Fecha de consulta 15 de febrero 2014 ]
- k) NATURISIMA.ORG. Todo sobre el amaranto [en línea], *tipos de amaranto*, 22 de diciembre 2011. <http://www.naturisima.org/amaranto-amaranthus/>. [Fecha de consulta 20 mayo 2015].
- l) WEBCONSULTAS. Tipos de barras para deportistas [en línea], *composición y tipos de barritas*, 15 de marzo 2013 <http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutricion-deportiva/composicion-y-tipos-de-barritas-12145> [Fecha de consulta 01 de febrero 2014 ]

# ANEXOS

**Anexo 1.** Encuesta realizada a los catadores, estudiantes de primero a tercer curso de la Unidad Educativa “ALEJANDRO DÁVALOS CALLE”.



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



**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**ENCUESTA**

Sírvase a contestar la siguiente encuesta cuyo objetivo es: identificar el grado de aceptabilidad de cada una de los tratamientos.

Deguste en el orden de presentación e indique las siguientes características marcando con una X en cada tratamiento correspondiente.

CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS		TRATAMIENTOS										
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
<b>COLOR</b>	1	Muy claro											
	2	Claro											
	3	Ni claro ni oscuro											
	4	Oscuro											
	5	Muy oscuro											
<b>OLOR</b>	1	Agradable											
	2	Desagradable											
	3	Característico											
	4	Poco característico											
	5	No Tiene											
<b>SABOR</b>	1	Muy bueno											
	2	Bueno											
	3	Ni gusta ni disgusta											
	4	Desagradable											
	5	Muy desagradable											
<b>TEXTURA</b>	1	Muy suave											
	2	Suave											
	3	Normal											
	4	Duro											
	5	Muy duro											
<b>ACEPTABILIDAD</b>	1	Desagrada mucho											
	2	Desagrada poco											
	3	Ni gusta Ni disgusta											
	4	Gusta poco											
	5	Gusta mucho											

**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

Anexo 2. Normas INEN



Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2646:2012**

---

---

**GRANOS Y CEREALES. GRANO DE AMARANTO. REQUISITOS  
E INSPECCIÓN**

Primera Edición

GRAINS AND CEREALS. AMARANTH GRAIN. REQUIREMENTS AND INSPECTION.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, cereales, amaranto, requisitos, ensayos  
AG 05.04-416  
CDU: 633.1  
CIU: 1110  
ICS: 67.060

# ANEXOS DE TABLAS

**Anexo 3.** Promedios de los factores color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.

**Tabla 1.** Promedios de la tabulación del factor color.

<b>PROMEDIOS</b>									
	<b>Tratamientos</b>								
<b>catadores</b>	<b>t1</b>	<b>t2</b>	<b>t3</b>	<b>t4</b>	<b>t5</b>	<b>t6</b>	<b>t7</b>	<b>t8</b>	<b>t9</b>
<b>1</b>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>2</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>3</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>4</b>	2.00	2.33	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33	2.67	2.33
<b>5</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>6</b>	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>7</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>8</b>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>9</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>10</b>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>11</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
<b>12</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>13</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>14</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>15</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>16</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.33
<b>17</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>18</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>19</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
<b>20</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>21</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	1.67	2.33	2.67	2.00
<b>22</b>	2.00	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>23</b>	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
<b>24</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>25</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>26</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>27</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
<b>28</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>29</b>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>30</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>31</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>32</b>	2.00	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
<b>33</b>	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>34</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>35</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>36</b>	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
<b>37</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
Promedios de la tabulación del factor color (continuación.....)									
<b>39</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	3.00	2.00
<b>40</b>	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.67	2.00

41	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33
42	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
43	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
44	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
45	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.67	2.00
46	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
47	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
48	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
49	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
50	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
51	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
52	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33
53	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67
54	2.00	2.33	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
55	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
56	2.00	2.67	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00
57	2.00	2.33	2.67	2.67	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
58	2.33	2.67	2.33	2.00	2.67	2.00	2.67	2.67	2.67
59	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
60	2.00	2.33	2.67	2.33	2.67	2.00	2.67	2.00	2.00
61	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.00
62	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.67
63	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00
64	2.00	2.33	2.00	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33
65	2.33	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
66	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
67	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.00
68	2.00	2.00	2.33	2.67	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
69	2.67	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.67
70	2.33	2.67	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
71	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00
72	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33
73	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67
74	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
75	2.00	2.33	2.67	2.00	2.67	2.00	2.67	2.00	2.33
76	2.00	2.00	2.67	2.67	2.33	2.33	2.67	2.00	2.33
77	2.00	2.33	2.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
78	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
79	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00
Promedios de la tabulación del factor color (continuación)									
82	2.67	2.33	2.67	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67
83	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00

84	2.00	2.00	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.67
85	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
86	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
87	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33
88	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
89	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00
90	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
91	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
92	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
93	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33
94	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33
95	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33
96	2.00	2.33	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67
97	2.33	2.67	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
98	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67
99	2.00	2.00	2.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33
100	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33
Σ	209	227	218	210	225	201	227	248	218
Promedio	2.09	2.3	2.18	2.1	2.25	2.01	2.27	2.48	2.18

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

Tabla 2. Promedios de tabulación del factor olor.

PROMEDIOS									
catadores	Tratamientos								
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
2	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	1.67
3	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00
4	2.00	1.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
5	1.67	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	1.67
6	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
7	2.33	2.00	2.67	2.33	1.67	2.00	2.33	2.00	2.00
8	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
9	2.33	1.67	2.33	2.00	1.67	2.00	2.00	2.33	2.00
10	2.00	1.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
11	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.67	2.00	2.67	2.33
12	2.00	1.33	2.33	2.33	2.00	2.00	1.67	2.33	2.33
13	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.67	2.00	2.00	2.00
14	2.00	1.67	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
Promedios de la tabulación del factor olor (continuación.....)									
15	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
16	2.00	1.67	2.00	2.33	1.67	2.00	2.33	2.67	2.00
17	2.00	1.67	2.00	2.00	1.67	1.67	2.33	2.00	2.00

18	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33
19	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	1.67	2.00	2.00	2.33
20	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
21	2.33	1.67	2.00	2.00	2.00	1.67	2.33	2.00	2.33
22	2.00	2.00	2.33	2.33	1.67	2.00	2.33	2.33	2.33
23	2.00	1.67	2.33	2.33	2.00	1.67	2.33	2.00	2.00
24	2.00	1.67	2.33	2.00	2.00	1.67	2.00	2.00	2.33
25	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67
26	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
27	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
28	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.67
29	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	1.00
30	2.33	2.00	2.00	1.33	2.00	2.00	2.33	2.00	1.67
31	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
32	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
34	1.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
35	2.00	2.00	2.33	2.00	1.67	2.00	2.00	2.00	1.33
36	2.33	2.00	1.67	2.00	2.00	2.00	2.00	1.67	2.33
37	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.67
38	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00	2.33
39	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
40	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	1.67	2.33	2.00
41	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	3.00
42	2.33	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.33
43	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
44	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	1.67
45	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00
46	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	1.00
47	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
48	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	1.67
49	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
50	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
51	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
52	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00
53	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
54	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
55	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
56	2.67	2.00	2.67	2.67	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
Promedios de la tabulación del factor olor (continuación)								00	2.67
								00	2.33
59	2.00	2.00	2.67	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
60	2.67	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00

61	2.33	2.00	2.33	3.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.00
62	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
63	2.00	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
64	1.67	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
65	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.33
66	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.00
67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
68	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
69	2.33	2.00	2.67	2.00	1.67	2.00	2.00	2.00	2.00
70	1.67	2.00	2.00	2.67	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
71	2.00	1.67	2.00	2.67	2.00	2.00	2.67	2.33	2.33
72	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
73	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
74	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
75	2.30	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
76	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
77	2.33	1.67	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67
78	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
79	2.00	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
80	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
81	2.67	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00
82	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
83	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33	2.00
84	2.00	2.67	2.33	2.33	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00
85	2.67	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67	2.33
86	2.33	1.67	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33
87	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
88	2.00	2.33	2.00	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
89	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00
90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
91	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
92	2.33	2.00	2.67	2.67	2.00	2.00	2.67	2.33	2.33
93	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00
94	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00
95	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
96	2.00	2.00	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
97	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33
98	2.00	2.33	1.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	1.67
99	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00
100	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
$\Sigma$	209.63	197.67	220	217.33	198.67	198.33	220.67	215.67	212
<b>Promedio</b>	2.0963	1.9767	2.2	2.1733	1.9867	1.9833	2.2067	2.1567	2.12

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

**Tabla 3.** Promedios de tabulación del factor sabor.

PROMEDIOS									
catadores	Tratamientos								
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
2	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
3	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
4	2.00	2.33	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33	2.67	2.33
5	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
6	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
7	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
8	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
9	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
10	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
11	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
12	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
13	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
14	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
15	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
16	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.33
17	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
18	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
19	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
20	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
21	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	1.67	2.33	2.67	2.00
22	2.00	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
23	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
24	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
25	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
26	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
27	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
28	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
29	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
30	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
31	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
32	2.00	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
34	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
35	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
36	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
37									2.00
38	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
39	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	3.00	2.00
40	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.67	2.00

41	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33
42	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
43	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
44	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
45	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.67	2.00
46	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
47	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
48	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
49	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
50	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
51	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
52	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33
53	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67
54	2.00	2.33	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
55	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
56	2.00	2.67	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00
57	2.00	2.33	2.67	2.67	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33
58	2.33	2.67	2.33	2.00	2.67	2.00	2.67	2.67	2.67
59	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
60	2.00	2.33	2.67	2.33	2.67	2.00	2.67	2.00	2.00
61	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.00
62	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.67
63	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00
64	2.00	2.33	2.00	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33
65	2.33	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
66	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
67	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.00
68	2.00	2.00	2.33	2.67	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
69	2.67	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.67
70	2.33	2.67	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
71	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00
72	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33
73	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67
74	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
75	2.00	2.33	2.67	2.00	2.67	2.00	2.67	2.00	2.33
76	2.00	2.00	2.67	2.67	2.33	2.33	2.67	2.00	2.33
77	2.00	2.33	2.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
78	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
79	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00
Promedios de la tabulación del factor sabor (continuación)									2.33
--	---	---	---	---	---	---	---	---	2.33
82	2.67	2.33	2.67	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67
83	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00

84	2.00	2.00	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.67
85	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
86	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
87	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33
88	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
89	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00
90	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
91	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
92	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
93	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33
94	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33
95	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33
96	2.00	2.33	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67
97	2.33	2.67	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
98	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67
99	2.00	2.00	2.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33
100	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33
Σ	209	227	218	210	225	201	227	248	218
Promedio	2.09	2.3	2.18	2.1	2.25	2.01	2.27	2.48	2.18

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

Tabla 4. Promedios de tabulación del factor textura.

PROMEDIOS									
	Tratamientos								
catadores	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
2	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
3	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
4	2.00	2.33	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33	2.67	2.33
5	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
6	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
7	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
8	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
9	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
10	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
11	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
12	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
13	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
Promedios de la tabulación del factor textura (continuación.....)									2.00
15	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
16	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.33
17	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00

18	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
19	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
20	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
21	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	1.67	2.33	2.67	2.00
22	2.00	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
23	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
24	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
25	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
26	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
27	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00
28	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
29	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
30	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
31	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
32	2.00	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
34	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
35	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
36	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
37	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
38	2.00	2.33	2.33	2.33	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
39	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	3.00	2.00
40	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.67	2.00
41	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33
42	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
43	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
44	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00
45	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.67	2.00
46	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
47	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
48	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
49	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
50	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
51	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
52	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33
53	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67
54	2.00	2.33	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
55	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
56	2.00	2.67	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.33	2.00
Promedios de la tabulación del factor textura (continuación)									2.33
	2.33	2.67	2.33	2.33	2.67	2.33	2.67	2.67	2.67
59	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
60	2.00	2.33	2.67	2.33	2.67	2.00	2.67	2.00	2.00

61	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33	2.00
62	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.67
63	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00
64	2.00	2.33	2.00	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33
65	2.33	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
66	2.00	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67
67	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.00
68	2.00	2.00	2.33	2.67	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
69	2.67	2.67	2.67	2.00	2.00	2.00	2.67	2.67	2.67
70	2.33	2.67	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.00
71	2.00	2.00	2.00	2.33	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00
72	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.33
73	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67
74	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
75	2.00	2.33	2.67	2.00	2.67	2.00	2.67	2.00	2.33
76	2.00	2.00	2.67	2.67	2.33	2.33	2.67	2.00	2.33
77	2.00	2.33	2.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
78	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.33
79	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00
80	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33
81	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
82	2.67	2.33	2.67	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.67
83	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00
84	2.00	2.00	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.67
85	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00
86	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.00
87	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.00	2.33
88	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33	2.33	2.33
89	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00
90	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.33
91	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
92	2.67	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.33	2.67	2.00
93	2.00	2.33	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67	2.33
94	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33
95	2.00	2.00	2.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.33
96	2.00	2.33	2.67	2.67	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67
97	2.33	2.67	2.33	2.33	2.33	2.00	2.00	2.67	2.67
98	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.67
99	2.00	2.00	2.67	2.00	2.33	2.00	2.00	2.67	2.33
100	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33
$\Sigma$	209	227	218	210	225	201	227	248	218
Promedio	2.09	2.3	2.18	2.1	2.25	2.01	2.27	2.48	2.18

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

**Tabla 5.** Promedios de tabulación del factor aceptabilidad.

PROMEDIOS									
	Tratamientos								
catadores	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9
1	3.7	3.3	3.7	3.7	3.7	3.3	3.3	3.3	3.3
2	3.7	3.7	3.7	3.3	3.3	3.7	3.7	3.3	3.3
3	4.3	3.7	3.7	4.0	3.7	3.3	3.3	3.7	4.3
4	3.7	3.0	3.7	3.0	3.3	3.3	3.7	3.7	3.7
5	3.0	3.7	3.7	3.7	3.3	3.0	3.7	3.3	3.7
6	4.3	3.3	4.0	4.0	4.3	3.7	3.3	3.7	3.7
7	3.7	3.3	3.3	3.3	3.3	3.0	3.7	3.7	3.3
8	3.3	3.7	3.7	3.3	3.3	4.3	3.7	3.7	4.0
9	3.7	3.3	3.3	3.7	4.3	3.7	3.3	3.7	3.3
10	3.3	3.3	3.7	3.7	3.7	3.0	3.7	3.7	3.7
11	3.3	3.3	3.7	3.3	3.7	4.3	3.3	4.0	4.0
12	4.3	3.7	4.7	3.7	4.3	4.0	4.7	4.3	4.0
13	4.3	4.3	3.7	4.0	3.7	4.7	3.7	4.0	4.3
14	4.3	4.7	4.0	4.7	4.0	4.3	4.3	3.3	4.3
15	4.7	4.3	4.3	4.0	4.0	4.3	4.0	4.7	3.0
16	4.7	4.0	4.0	4.0	4.3	4.3	4.0	3.7	4.3
17	3.7	5.0	4.3	4.3	3.7	4.7	3.7	4.7	3.7
18	4.3	4.0	4.7	4.3	4.0	4.3	4.3	3.7	4.0
19	3.7	4.7	3.7	4.0	4.3	4.3	4.7	4.0	4.7
20	4.0	4.3	4.3	3.3	4.3	4.7	4.3	4.3	4.0
21	4.0	4.3	4.0	4.3	3.0	4.7	4.0	4.0	4.0
22	4.3	4.3	4.0	3.7	4.3	3.7	5.0	4.3	4.3
23	3.7	4.7	3.7	4.3	3.7	3.7	4.0	4.0	4.0
24	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.3	3.7	4.0
25	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.3	4.0	4.3	2.7
26	4.3	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7
27	3.3	3.7	4.0	3.7	3.7	4.3	3.3	3.7	4.0
28	3.7	3.7	4.3	3.7	3.3	3.7	3.7	3.7	4.3
29	3.7	3.7	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7	4.0	3.7
30	3.7	3.7	3.3	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
31	4.0	2.3	4.0	4.3	2.7	4.3	4.0	4.0	4.0
32	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.3	3.7	4.0	3.7
33	3.7	4.3	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	4.3	3.7
34	3.3	3.7	3.7	3.3	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
35	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
36	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	4.3	3.7	3.7
Promedios de la tabulación del factor aceptabilidad (continuación.....)									4.0
37	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	3.3	3.7
39	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.0	3.7	3.3
40	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0

41	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
42	3.7	4.0	4.3	3.7	3.7	2.3	3.3	3.7	3.7
43	3.7	3.7	3.3	3.7	3.0	3.7	4.0	3.7	3.7
44	3.7	3.7	4.0	3.3	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0
45	3.7	3.7	3.0	3.7	4.3	3.7	4.3	4.3	4.3
46	4.0	4.0	4.3	4.0	4.3	4.7	4.0	4.3	4.3
47	4.0	4.7	4.0	4.3	4.0	4.7	4.3	4.7	4.0
48	4.7	4.0	4.3	4.7	4.7	4.0	3.7	3.3	4.3
49	4.7	4.3	4.7	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.0
50	4.0	4.3	4.7	4.7	4.3	5.0	4.3	4.3	4.0
51	4.3	3.7	4.3	4.3	4.3	4.0	4.0	4.3	4.0
52	4.3	4.7	4.0	4.3	4.3	4.0	4.7	4.0	4.3
53	4.0	4.7	4.3	4.7	4.0	4.7	4.0	4.3	4.7
54	4.7	4.0	3.7	3.3	4.3	4.7	4.3	4.7	4.3
55	4.3	4.3	4.3	4.3	4.0	4.0	4.3	4.7	4.3
56	5.0	4.3	4.3	4.3	4.0	4.3	3.7	4.3	4.3
57	3.7	3.3	4.0	4.3	4.7	4.7	3.7	4.7	4.0
58	4.3	4.0	4.3	4.0	4.0	4.0	4.7	4.0	4.0
59	4.7	3.7	2.7	4.3	4.0	4.0	4.7	4.0	4.3
60	4.3	4.0	4.3	3.7	4.3	4.3	4.3	4.7	4.3
61	3.7	4.7	3.7	4.0	4.3	4.7	4.3	4.7	4.7
62	4.3	4.3	3.7	4.3	4.3	3.7	3.3	4.0	4.3
63	4.7	4.7	3.7	4.7	4.0	4.3	4.0	4.3	4.0
64	4.0	4.0	4.7	4.0	4.0	4.7	3.7	2.7	4.3
65	4.0	4.0	4.7	4.0	4.3	4.3	4.0	4.3	3.7
66	4.3	4.3	4.3	4.7	4.3	3.7	4.7	3.7	4.0
67	4.3	4.7	4.3	4.7	4.7	4.3	3.7	3.3	3.3
68	3.3	3.3	3.7	3.7	3.7	3.7	3.3	3.3	3.7
69	3.3	3.3	4.3	3.7	3.7	4.0	3.7	3.3	3.3
70	3.7	4.3	3.7	3.0	3.7	3.0	3.3	3.3	3.7
71	3.7	3.7	3.0	3.7	3.7	3.7	3.3	3.3	3.7
72	3.3	3.7	4.3	3.3	4.0	4.0	4.3	2.7	4.0
73	3.3	3.0	3.3	3.7	3.3	3.7	3.7	3.7	3.3
74	3.3	3.3	3.3	3.7	3.7	3.3	3.3	3.3	3.7
75	3.7	3.3	3.3	4.3	3.7	3.7	4.0	3.7	3.3
76	3.3	3.7	4.3	3.7	3.0	3.3	3.0	3.3	3.3
77	3.7	3.7	3.7	3.0	3.7	3.7	3.7	3.3	3.3
78	3.7	3.3	3.7	4.3	3.3	4.0	4.0	3.7	3.7
79	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7
--									3.7
Promedios de la tabulación del factor aceptabilidad (continuación)									3.0
80	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
81	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
82	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	3.3	3.7
83	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.0	3.7	3.3

<b>84</b>	3.7	4.0	4.3	4.0	3.3	3.7	3.7	3.7	3.7
<b>85</b>	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7
<b>86</b>	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	4.3	3.7
<b>87</b>	3.7	2.3	3.3	3.7	3.7	3.7	3.7	3.3	3.7
<b>88</b>	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	3.3
<b>89</b>	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	4.0
<b>90</b>	4.0	4.0	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7	3.3
<b>91</b>	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.3	4.0
<b>92</b>	4.3	2.7	4.3	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7	3.7
<b>93</b>	4.0	3.7	3.3	3.7	4.0	3.7	3.7	4.3	3.3
<b>94</b>	3.7	4.0	3.7	3.7	4.3	3.7	3.3	3.7	3.7
<b>95</b>	3.7	4.3	4.3	3.3	4.0	3.7	4.3	3.7	3.7
<b>96</b>	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7	4.0	3.7	3.7	3.7
<b>97</b>	3.3	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.3
<b>98</b>	4.0	4.3	2.7	4.3	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7
<b>99</b>	3.7	4.0	3.7	3.3	3.7	4.0	3.7	3.7	4.3
<b>100</b>	3.3	3.7	4.0	3.7	3.7	4.3	3.7	3.3	3.7
<b>Σ</b>	383.6	383.96	387	387	385	388.7	382.7	381.6	380
<b>Promedio</b>	3.836	3.8396	3.87	3.87	3.85	3.887	3.827	3.816	3.8

Elaborado por: Casamen Luis, Soto Maribel.

# ANEXOS DE FOTOGRAFÍAS

**Anexo 4.** Fotografías del proceso de elaboración de la barra energética

**FOTOGRAFÍA 1.**RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.



**FOTOGRAFÍA 2. SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE QUINUA AMARANTO**



**FOTOGRAFÍA 3. PICADO DE PASAS Y MANÍ**



**FOTOGRAFÍA 4. PESADO DE AVENA, PASAS, MANÍ, ARROZ CROCANTE, GRANOS ANDINOS Y JARABES**



**FOTOGRAFÍA 5. PREPARACIÓN DEL JARABE MIEL DE ABEJA Y GLUCOSA**



**FOTOGRAFÍA 6. MEZCLA DE LOS DIFERENTES COMPONENTES**



**FOTOGRAFÍA 7. COMPRESIÓN DE LA BARRA ENERGÉTICA**



**FOTOGRAFÍA 8. HORNEADO DE LA BARRA ENERGÉTICA**



**FOTOGRAFÍA 9. DESMOLDADO DE LAS DIFERENTES BARRAS ENERGÉTICAS**



**Anexo 5.** Encuesta realizada a los estudiantes de la escuela “Alejandro Dávalos Calle”



**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.



**Elaborado por:** Casamen Luis, Soto Maribel.

**Anexo 6. ANÁLISIS QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS**



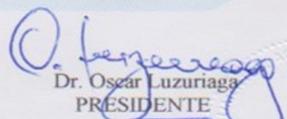
**INFORME DE RESULTADOS**

Orden de trabajo N° 153891  
Hoja 2 de 3

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de octubre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de quinua y miel de baja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra suave de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** 8 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 23 de octubre del 2015  
**REFERENCIA:** 153891  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 25°C 30%HR

**ANÁLISIS QUÍMICO:**

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Calcio (mg/100g)	AOAC 976.09	18.89
Hierro (mg/100g)	AOAC 944.02	4.83
Vitamina C (mg/100g)	AOAC 967.21	< 0.94

  
 Dr. Oscar Luzuriaga  
 PRESIDENTE  


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
 Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
 e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

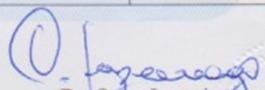
## INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 153890  
Hoja 2 de 3

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de octubre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de amaranto y glucosa  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra compacta de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** 8 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 23 de octubre del 2015  
**REFERENCIA:** 153890  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 25°C 30%HR

### ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Calcio (mg/100g)	AOAC 976.09	19.46
Hierro (mg/100g)	AOAC 944.02	3.44
Vitamina C (mg/100g)	AOAC 967.21	< 0.94

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE  


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

### INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador



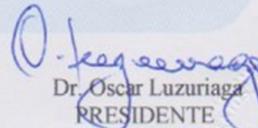
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 153889  
Hoja 2 de 3

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de octubre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de amaranto y miel de abeja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra compacta de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** 8 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 23 de octubre del 2015  
**REFERENCIA:** 153889  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 25°C 30%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Calcio (mg/100g)	AOAC 976.09	25.94
Hierro (mg/100g)	AOAC 944.02	2.79
Vitamina C (mg/100g)	AOAC 967.21	< 0.94

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceclialuzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

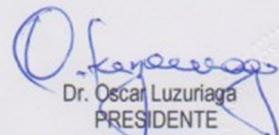
[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 4 de noviembre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de quinua y miel de baja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra suave de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 29 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 4 - 9 de noviembre del 2015  
**REFERENCIA:** 154271  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 32%HR

**ANÁLISIS QUÍMICO:**

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 ISO 712	13.80
Proteína (%)	PEE/LA/01 ISO 20483	7.52
Grasa (%)	PEE/LA/05 ISO 11085	3.18
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 544	1.00
Fibra (%)	INEN 520	2.04
Carbohidratos Totales (%)	Cálculo	72.96
Energía (Kcal/100g)	Cálculo	350.54
pH (20°C)	INEN 95	6.09
Acidez (% ácido sulfúrico)	PEE/LA/ 06 ISO 750	0.25

  
 Dr. Oscar Luzuriaga  
 PRESIDENTE

El presente informe solo es válido para la muestra analizada.  
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
 Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412



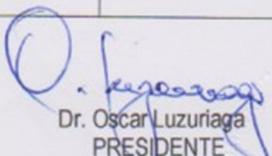
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 154269  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 4 de noviembre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de amaranto y miel de abeja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra compacta de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 29 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 4 - 9 de noviembre del 2015  
**REFERENCIA:** 154269  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 32%HR

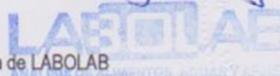
**ANÁLISIS QUÍMICO:**

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 ISO 712	13.48
Proteína (%)	PEE/LA/01 ISO 20483	7.81
Grasa (%)	PEE/LA/05 ISO 11085	3.82
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 544	0.98
Fibra (%)	INEN 520	2.16
Carbohidratos Totales (%)	Cálculo	71.75
Energía (Kcal/100g)	Cálculo	352.62
pH (20°C)	INEN 95	6.27
Acidez (% ácido sulfúrico)	PEE/LA/ 06 ISO 750	0.24

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE

El presente informe solo es válido para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

  
LABOLAB  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec

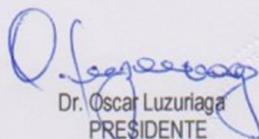
[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 4 de noviembre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de amaranto y glucosa  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra compacta de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 29 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 4 - 9 de noviembre del 2015  
**REFERENCIA:** 154270  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 32%HR

**ANÁLISIS QUÍMICO:**

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 ISO 712	12.96
Proteína (%)	PEE/LA/01 ISO 20483	8.34
Grasa (%)	PEE/LA/05 ISO 11085	4.20
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 544	1.09
Fibra (%)	INEN 520	2.01
Carbohidratos Totales (%)	Cálculo	71.40
Energía (Kcal/100g)	Cálculo	356.76
pH (20°C)	INEN 95	6.52
Acidez (% ácido sulfúrico)	PEE/LA/ 06 ISO 750	0.16

  
 Dr. Oscar Luzuriaga  
 PRESIDENTE

El presente informe solo es válido para la muestra analizada.  
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
 Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
 e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceclialuzuriaga@labolab.com.ec  
[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)  
 Quito - Ecuador

# LABOLAB

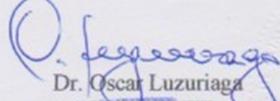
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 153890  
Hoja 2 de 2

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de octubre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de quinua y miel de baja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra suave de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** 8 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 19 de octubre del 2015  
**REFERENCIA:** 153891  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 43%HR

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Coliformes totales (ufc/ml)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	< 10
Recuento de Mohos (upm/ml)	NTE INEN 1529-10	< 10
Recuento de Levaduras (upl/ml)	NTE INEN 1529-10	< 10

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE  


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

## INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecillaluzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador



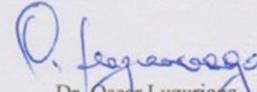
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 153889  
Hoja 2 de 2

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de octubre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de amaranto y miel de abeja  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra compacta de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** 8 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 19 de octubre del 2015  
**REFERENCIA:** 153889  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 43%HR

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Coliformes totales (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	< 10
Recuento de Mohos (upm/g)	NTE INEN 1529-10	< 10
Recuento de Levaduras (upl/g)	NTE INEN 1529-10	< 10

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE  


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versailles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador



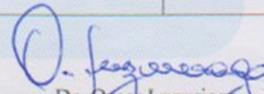
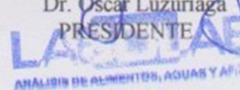
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 153890  
Hoja 2 de 2

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Maribel Soto / Luis Casamen  
**DIRECCIÓN:** Salcedo  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de octubre del 2015  
**MUESTRA:** Barra energética de amaranto y glucosa  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Barra compacta de cereales  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** 8 de octubre del 2015  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** ----  
**LOTE:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 19 de octubre del 2015  
**REFERENCIA:** 153890  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 43%HR

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Coliformes totales (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	< 10
Recuento de Mohos (upm/g)	NTE INEN 1529-10	< 10
Recuento de Levaduras (upl/g)	NTE INEN 1529-10	< 10

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE  


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412  
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador