

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”



ESCUELA DE POST GRADO



=====

**OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE
AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava L*) Y
NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO.**

=====

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN Y NEGOCIOS

MENCIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS

LUIS ANTONNI VILCA APOLINARIO

**HUÁNUCO - PERÚ
(2 015)**

DEDICATORIA

Dedico esta tesis magistral a mis amigos y colegas de trabajo quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis.

A mis padres quienes me apoyaron todo el tiempo.

A los docentes del Post Grado y Pre Grado, por sus valiosas enseñanzas y orientaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial al Mg. Ángel David Natividad Bardales, por su valioso aporte como asesor de la investigación.

A la escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, por brindar la oportunidad a muchos profesionales para forjarse como tal.

A mis padres el Sr. Custodio Vilca Canares, y la Sra. Jubina Apolinario Blas; por su gran apoyo para hacerse realidad todo lo logrado.

RESUMEN.

El estudio tuvo como objetivo determinar los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba y nivel de aceptabilidad en la Ciudad de Huánuco. La investigación fue tipo aplicada, nivel experimental, con 3 variables independientes (dilución, pH y grados brix); la muestra lo conformaron 135 L de mosto fermentado para la optimización de parámetros y 374 personas para el estudio de mercado, adecuadamente segmentadas en el distrito de Huánuco. Para la recolección de información se utilizó formularios estructurados, mediante ello se controló el proceso de elaboración y la prueba sensorial para la optimización de parámetros; para el estudio de mercado se utilizó una encuesta cuidadosamente diseñada y validada.

Los resultados logrados fueron significativos. Las características físicas químicas del fruto de guayaba de la variedad Palmira ICA I, fueron los siguientes: 13.5°Bx Solidos solubles, 4.10 de pH, Acidez titulable (ácido cítrico) 2.84% y Densidad 1.085 a 20°C. Asimismo la composición química proximal encontradas fueron: 85.30% de humedad, 0.650% de proteína, 0.345% de grasa, 6.59% de fibra, 5.00% de carbohidratos y 1.32% de cenizas totales. Los parámetros (dilución, pH, °Bx) óptimos para la obtención del aguardiente de guayaba según la evaluación organoléptica utilizando la prueba de significación no paramétrica de FRIEDMAN fueron los siguientes: Para la dilución el tratamiento (t2) con dilución 1:4. Para el pH el tratamiento (t3) con nivel de pH 4.5. Para concentración de solidos solubles totales el tratamiento (t3) con 28 °Bx.

A través del estudio de mercado se determinó la aceptabilidad del aguardiente de guayaba. Para lo cual se determinó el tamaño de la muestra que fue de 374 personas. Después de la aplicación de la encuesta se procedieron analizar los datos encontrando

los siguientes resultados: el 65% de los encuestados respondieron que fue de su agrado, y el 62% de encuestados respondieron que estarían dispuestos a comprar. Esto indica que se tuvo una aceptación significativa del producto. En cuanto al precio del aguardiente de guayaba el 54% están dispuestos a pagar entre S/ 15.00 a S/. 20.00 por una presentación en botella de 750 ml. Por lo tanto el precio adecuado del producto en el mercado de Huánuco fluctuaría entre S/15.00 a S/ 20.00. Cuyo costo de producción estimado es de S/. 12.00 por L.

PALABRAS CLAVE: Fermentación, destilación, grado alcohólico, evaluación organoléptica.

SUMMARY.

The study aimed to determine the optimum parameters for obtaining guava fruit brandy and level of acceptability in the city of Huánuco. It was kind applied research, experimental level, with 3 independent variables (dilution, pH and brix degrees); the sample was made up to 135 L of fermented parameter optimization and 374 people to the market study must, properly segmented in the district of Huánuco.

Structured forms used to collect information through the process of developing it and the sensory test for optimization of parameters monitored; for market research carefully designed and validated questionnaire was used. The results achieved were significant. Chemical guava fruit variety ICA I Palmyra physical characteristics were as follows: 13.5 °Bx soluble solids, pH 4.10, titratable acidity (citric acid) and 2.84% Density 1085-20 ° C. Also the proximal chemical composition found were: 85.30% moisture 0.650% protein, 0.345% fat, 6.59% fiber, 5.00% carbohydrate and 1.32% of total ash. The parameters (dilution, pH, °Bx) for obtaining optimal guava brandy as sensory evaluation test using non-parametric Friedman significance were: For dilution treatment (t2) with 1: 4 dilution. For pH treatment (t3) with 4.5 pH level. For concentration of total soluble solids treatment (t3) with 28 ° Bx. Through the study of market acceptability it was determined guava brandy. For which the size of the sample was 374 people was determined.

After application of the survey proceeded to analyze the data and found the following results: 65% of respondents said it was to his liking, and 62% of respondents would be willing to buy. This indicates that a significant acceptance of the product were reported. As for the price of guava brandy 54% are willing to pay between S / 15.00 to S /. 20.00 introduced in 750 ml bottle. Therefore, the appropriate price of the product on

the market of Huanuco fluctuate between S / S 15.00 / 20.00. Whose cost of production is estimated S /. 12.00 L.

KEYWORDS: Fermentation, distillation, alcoholic strength, sensory evaluation.

INTRODUCCIÓN

La guayaba (*Psidium guajava L.*) es un fruto proveniente de los países tropicales y subtropicales de América, siendo su centro de origen en Brasil o en algún lugar entre México y Perú; que crece en diversas condiciones climáticas, prefiriendo los climas cálidos y secos. Es un fruto ampliamente consumido alrededor de todo el mundo. Debido a su capacidad de crecer en diversos climas y adaptación a diversos suelos, la guayaba ha sido introducida en muchos países en el mundo.

ALFONSO (2010). La producción mundial de guayaba es alrededor de 1.2 millones de toneladas, la India y Pakistán aportan el 50%, México produce el 25% y el resto lo aportan otros países como Colombia, Egipto y Brasil. En estos países se cultivan principalmente para consumo fresco, pero con el desarrollo de la agroindustria se han encontrado muchos productos que se pueden elaborar de este fruto, entre los cuales son néctares, mermeladas, jaleas, frozen, sorbete, gelatinas, además se obtiene el concentrado que es la base para la industria de la panadería y dulcerías.

La Región Huánuco, es eminentemente favorable para el desarrollo de la producción de guayaba (*Psidium guajava L.*); sus climas cálidos, y valles con suelos fértiles los hacen sostenibles. Es un cultivo casi silvestre muy bien adaptada y con buena producción durante todo el año en los terrenos con riego. No se está dándole uso comercial hasta la actualidad, los agricultores en general a esta planta los usan para barreras vivas, leña y el fruto para auto consumo, alimentación animal y en algunos lugares como en Umari y Tomayquichua, lo transforman en forma artesanal para obtener pulpa de guayaba en almíbar, mermelada o néctares.

En el presente trabajo, de investigación titulado “OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*) Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO” se trata de optimizar los parámetros tecnológicos como son la dilución, ph, °Bx a un grado alcohólico determinado, a través de la evaluación organoléptica. Asimismo desarrollar el estudio de mercado para determinar el nivel de aceptabilidad en la Ciudad de Huánuco. Para llevar a cabo la investigación se tomaron muestras del fruto de guayaba procedente del interior de la Región Huánuco; y la otra parte para determinar la aceptabilidad en el mercado, era necesario segmentar la población urbana de la Ciudad de Huánuco.

El enfoque metodológico de la investigación es el cuantitativo; cuyo tipo de investigación de acuerdo al alcance es la aplicada, del mismo modo el diseño que se empleó fue experimental, la prueba de hipótesis empleada fue la prueba no paramétrica de Friedman. Con los que se buscan optimizar los parámetros tecnológicos en la transformación del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) en *aguardiente*, del mismo modo el análisis e interpretación de los datos tomados a través de la encuesta para predecir la aceptabilidad del *aguardiente* de guayaba.

Contenido

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
a. Problema general	14
b. Problemas específicos	14
1.3. OBJETIVOS	14
a. Objetivo general	14
b. Objetivos específicos	14
1.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS	15
1.5. SISTEMA DE VARIABLES	16
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	17
1.7. VIABILIDAD	17
1.8. LIMITACIONES	18
II. MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES	19
2.2. BASES TEÓRICAS	28
2.2.1. Generalidades del cultivo	28
2.2.2. Descripción de la planta de guayaba	31
2.2.3. Requerimientos edafoclimáticas	33
2.2.4. Manejo Agronómico	34
2.2.5. Composición química y nutricional del fruto de guayaba	38
2.2.6. Posibilidad de industrialización del fruto de guayaba	39
2.2.7. Definiciones de fermentación y destilación	41
2.2.8. El aguardiente	43
2.2.9. Estudio de mercado	53
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	56
III. METODOLOGÍA	63
3.1. LUGAR Y FECHA	63
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	63
3.3. DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN	63
3.3.1. Diseño de Investigación	63
3.3.2. Esquema de investigación	67
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	71
3.4.1. Para la determinación de los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	71
3.4.2. Para el estudio de mercado	71
3.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	72
3.6. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS	73
3.7. MATERIA PRIMA	74
3.8. INSUMOS	74
3.9. REACTIVOS	74
3.10. MATERIALES Y EQUIPOS	75
3.11. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	76
3.11.1. Caracterización físico química del fruto de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	76
3.11.2. Determinación de los parámetros tecnológicos óptimos	76
3.11.3. Proceso de elaboración del aguardiente del fruto de guayaba con los parámetros óptimos	81
3.11.4. Investigación de mercado para determinar los niveles de aceptabilidad del aguardiente del fruto de guayaba en la Ciudad de Huánuco	81

IV. RESULTADOS	83
4.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL FRUTO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L) ..	83
4.1.1. Análisis físico-químico	83
4.1.2. Análisis químico proximal.	83
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L).....	84
4.2.1. Estudio de la dilución.....	84
4.2.3. Estudio de los niveles de concentración de solidos solubles totales °Bx.....	97
4.2.4. Elaboración del aguardiente de del fruto de guayaba con los parámetros óptimos.	104
4.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA EN EL MERCADO DE HUÁNUCO ..	107
4.3.1. Objetivo	108
4.3.2. Hipótesis.....	108
4.3.3. Determinación del tamaño de la muestra.....	108
4.3.4. Selección de la muestra	111
4.3.5. Análisis de los resultados	113
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	116
5.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL FRUTO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L) ..	116
5.1.1. Análisis físico-químico	116
5.1.2. Análisis químico proximal.	116
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L) EN AGUARDIENTE.	117
5.2.1. Estudio de la dilución.....	117
5.2.2. Estudio de los niveles de Ph.....	118
5.2.3. Estudio de los niveles de concentración de solidos solubles totales °Bx.....	119
5.2.4. Elaboración del aguardiente de del fruto de guayaba con los parámetros óptimos. ...	119
5.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTABILIDAD DEL AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA EN EL MERCADO DE HUÁNUCO	120
5.3.1. Determinación del tamaño de la muestra.....	120
5.3.2. Selección de la muestra	120
5.3.3. Análisis de los resultados	121
5.4. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL.....	126
5.5. APORTE CIENTÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	126
VI. CONCLUSIONES	128
VII. RECOMENDACIONES	130
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	131
IX. ANEXO	134
ANEXO N° 01: Formatos de control y registros	134
ANEXO N° 02: Diseño de encuesta.....	137

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los últimos años en el mercado de Huánuco; se notó el crecimiento significativo de precios de las frutas como cítricos, mango, durazno, papaya, etc. Con el pasar de los años los suelos de cultivo se han ido degradándose por lo que ahora se necesita más fertilización, a esto se suman la tala indiscriminada de árboles, el crecimiento demográfico, la contaminación de las aguas de riego, lo que han permitido la proliferación de plagas y enfermedades, y por ende el incremento de los costos de producción de frutas.

La preocupación se agudiza cada vez más por producir frutas sanas, nutritivas y a bajo costo, desde luego de esto dependerá la calidad de los productos transformados; por lo que amerita utilizar plantas o semillas resistentes a las inclemencias medioambientales adversas, lo mismo que repercutirá menos uso de productos agroquímicos, acorde a la exigencia del mercado actual.

La Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en específico la Escuela Académica profesional de Ingeniería Agroindustrial vienen trabajando hace más de 14 años sobre la transformación agroindustrial de frutas que se producen en algunas zonas de nuestra región como son el durazno, mango, granadilla, papaya, aguaymanto, etc. en la producción de néctares, jaleas, pulpas concentradas vinos, licores, etc. siendo uno de los factores de evaluación los costos de producción a nivel planta piloto, viendo como resultado en estos últimos años la imposibilidad de competir por el alto costo de adquisición de las materias primas (mango, durazno, granadilla, aguaymanto, etc.).

Es cierto que en la región no podemos producir algunos cultivos a nivel industrial como es el maíz, el arroz, la caña de azúcar, etc., por la geografía de nuestros campos de cultivo. Pero posee ciertas ventajas, por contar con diversos pisos ecológicos en donde se pueden producir algunos cultivos no tradicionales que muy bien se convertiría en oportunidad de negocio en nuestra región, por ejemplo el cultivo de guayaba (*Psidium guajava L*). De este cultivo, la mayoría hemos pensado que es una planta silvestre, sin embargo en México, Colombia y Brasil ya se cultivan para consumo fresco e industrial. Es un cultivo que prospera muy bien en terrenos pobres, soporta la sequía, por lo tanto cuyo costo de

producción es relativamente bajo frente al durazno, el mango, granadilla, aguaymanto, entre otras frutas. En cuanto al fruto es una de las frutas con mayores niveles de vitamina C, por gramo contiene unas 6 o 7 veces más que la naranja, lo que la convierte en un antigripal natural.

En los países antes mencionados se cultiva principalmente para consumo fresco, pero con el desarrollo de la agroindustria se han encontrado muchos productos que se pueden elaborar de este fruto, entre los cuales podemos mencionar: néctares, mermeladas, jaleas, frozen, sorbete, gelatinas, además se obtiene el concentrado que se utiliza en las industrias de panadería y dulcería.

La Región Huánuco, es favorable para el desarrollo de la producción de guayaba (*Psidium guajava L*); su clima templado, y valles con suelos fértiles los hacen sostenibles. Es un cultivo casi silvestre muy bien adaptada y con buena producción durante todo el año en los terrenos con riego. No se está dándole uso comercial hasta la actualidad, los agricultores en general a esta planta los usan para barreras vivas, leña y el fruto para auto consumo, alimentación animal y en algunos lugares como en Umari y Tomayquichua, lo transforman en forma artesanal para obtener pulpa de guayaba en almíbar y néctares. Asimismo en la Región Huánuco y a nivel nacional el consumo es eminentemente como fruta fresca, y la gran parte de la producción es desaprovechada, por lo que el fruto es altamente perecible y el precio como tal no es atractivo para el productor. Asimismo las personas y microempresas en general comúnmente los transforman el fruto de guayaba en néctares, almibares, mermeladas, sin embargo no cubre las expectativas del productor, por lo tanto es necesario innovar la transformación para obtener otros productos como es el aguardiente o pisco, que tiene más valor económico en el mercado.

Por todo lo descrito el problema se puntualiza en el **desconocimiento de los parámetros tecnológicos óptimos en el proceso de transformación del fruto de guayaba en AGUARDIENTE y el nivel de aceptación en el mercado**, por tal razón se decidió desarrollar el presente trabajo de investigación denominado “OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava L*) Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO.”

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

a. Problema general

¿Cuáles son los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) y nivel de aceptabilidad en la Ciudad de Huánuco?

b. Problemas específicos

- ✚ ¿Cuáles son las características físico químicas del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) procedente del interior de la Región Huánuco?
- ✚ ¿Cuáles son los parámetros (dilución, pH, °Bx) óptimos, en la obtención de aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*)?
- ✚ ¿Qué nivel de aceptabilidad tiene el aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) en el mercado de Huánuco?

1.3. OBJETIVOS

a. Objetivo general

Determinar los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) y nivel de aceptabilidad en la Ciudad de Huánuco.

b. Objetivos específicos

- ✚ Conocer las características físico químicas del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) procedente del interior de la Región Huánuco.
- ✚ Determinar los parámetros (dilución, pH, °Bx) óptimos, en la obtención de aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*).
- ✚ Conocer el nivel de aceptabilidad del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) en el mercado de Huánuco.

1.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas para el presente trabajo de investigación son las siguientes:

a. Hipótesis general

✚ Hipótesis alternativa H_1 :

El aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) elaborado con los parámetros óptimos tiene aceptación en la Ciudad de Huánuco.

✚ Hipótesis Nula H_0 :

El aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) elaborado con los parámetros óptimos no tiene aceptación la Ciudad de Huánuco.

b. Hipótesis Específicas

✚ Específico 1:

H_1 : Es posible conocer las características físico químicas del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) procedente del interior de la Región Huánuco.

H_0 : No es posible conocer las características físico químicas del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) procedente del interior de la Región Huánuco.

✚ Específico 2:

H_1 : La optimización de los parámetros (dilución, pH, °Bx), en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) mejora la calidad organoléptica del producto.

H_0 : La optimización de los parámetros (dilución, pH, °Bx), en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) No mejora la calidad organoléptica del producto.

✚ Específico 3:

H_1 : El aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) tiene aceptación en el mercado de Huánuco.

H_0 : El aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) no tiene aceptación en el mercado de Huánuco.

1.5. SISTEMA DE VARIABLES

1.5.1. Variables Independientes

- ✚ Dilución
- ✚ pH
- ✚ °Brix
- ✚ Grado alcohólico (GL).

1.5.2. Variables Dependientes

- ✚ Características organolépticas (color, sabor, aroma y bouquet)
- ✚ Rendimiento en la producción de aguardiente
- ✚ Nivel de aceptabilidad en el mercado.

Indicadores: grados alcohólicos, nivel de aceptabilidad.

1.5.3. Interviniente

- ✚ Temperatura de fermentación
- ✚ Tiempo de fermentación
- ✚ Precio del producto
- ✚ Presentación.

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Se justifica en el campo práctico, por lo que ayudará a la elección y toma de decisiones de las personas u organizaciones quienes se incursionan a este negocio.

Servirán como referencias teóricas para fortalecer los conocimientos respecto al tema tratado, esto para todos los estudiantes e interesados en general; asimismo sirven como antecedente y referencia para los futuros trabajos de investigación en estudios similares.

El presente trabajo de investigación se ciñe a la metodología general de la investigación científica, sin embargo los resultados obtenidos, esquemas metodológicos propios del trabajo que consiste en la determinación de los parámetros tecnológicos óptimos en los diferentes procesos de transformación del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L) y en la determinación del nivel de aceptabilidad del producto transformado en el mercado de Huánuco.

La importancia del presente trabajo de investigación radica en las siguientes razones.

Se encuentra la solución del problema de investigación, que es el **desconocimiento de los parámetros tecnológicos óptimos en el proceso de transformación del fruto de guayaba en AGUARDIENTE y el nivel de aceptación en el mercado**. De este modo se convierte en un conjunto de conocimientos que sirve para tomar decisiones y generar negocio.

1.7. VIABILIDAD

El presente trabajo de investigación fue viable por las siguientes razones.

Se dispuso de todos los medios y recursos para la ejecución del presente trabajo de investigación. El fruto de guayaba se adquirió de las zonas aledañas del distrito de Pillcomarca, localidad de Huancachupa lugar donde se encuentran en producción casi todo el año. Asimismo se contaron con las facilidades de acceso a los laboratorios de procesamiento de frutas de la

UNHEVAL (E.A.P. de Ingeniería Agroindustrial), para la transformación del fruto de guayaba de los que se hizo el estudio de mercado.

Se contaron con acceso a información del sector agrario a través de las instituciones del ministerio de Agricultura y sus programas (Agro Rural, Sierra Exportadora, Aliados, etc.), asimismo el Instituto Nacional de Estadística e Informática: censo agrario de (1994 y 2012), Censo económico 2008 y CPV 2007.

1.8. LIMITACIONES

Como en toda investigación a nivel de pre grado y Post Grado, se presentan limitaciones; las mismas se pueden citar a continuación:

Para el desarrollo del trabajo de investigación no se contaron con financiamiento alguno por parte de otros agentes (instituciones públicas o privadas), por lo que se limitó al uso de los recursos económicos propios del autor.

El estudio de mercado de del aguardiente se llevó a cabo en la ciudad capital de la región Huánuco.

Por la naturaleza de la investigación el tiempo no fue un factor limitante sin embargo la ejecución del presente trabajo de investigación fue de 9 meses (noviembre del 2014 a agosto del 2015). La producción del fruto de guayaba es durante todo el año en lugares con riego, disminuyendo significativamente la producción en los meses de julio a septiembre en los lugares sin riego.

Por tratarse en el presente trabajo de investigación sobre “OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava* L) Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO”; es escasa el material bibliográfico específico, tanto virtual como impresos, a nivel local y nacional; a nivel internacional existen limitada cantidad. Lo cual no es tanto un factor limitante para el presente trabajo de investigación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

a. Antecedentes en producción de guayaba.

ZAMORA (2010). Realizó el Análisis de los Sistemas de Producción de Guayaba en el Estado de Michoacán – México.

Los tres tipos de cultivo obtenidos tras la entrevista fueron: cultivo convencional o tradicional, cultivo biofertilizado o en transición y cultivo orgánico.

Rendimientos por tipo de cultivo.

Al analizar los rendimientos obtenidos por tipo de cultivo se puede apreciar que en promedio el rendimiento más bajo que se obtiene de la producción orgánica es de 13.2 ton/ha, seguido de la producción convencional con 18.8 ton/ha, siendo entonces el cultivo con mayor rendimiento por hectárea la producción biofertilizada con 22 ton/ha; esto debido a que la producción de kilogramos de guayaba por árbol es mucho menor en los cultivos orgánicos siendo esta en promedio de 10 Kg menos que la producción convencional y de 29 Kg menos en comparación con la producción biofertilizada. Un aspecto importante a señalar es que en promedio se siembran aproximadamente 36 árboles más por hectárea en el cultivo convencional, respecto de los otros dos cultivos estudiados, factor que aumenta el rendimiento por hectárea de la producción convencional; esto se puede apreciar más claramente en el cuadro siguiente.

CUADRO N°01: Producción promedio por tipo de cultivo región oriente del estado de Michoacán.

TIPO DE CULTIVO	ARBOLES/Ha	PROD. ARBOL PROM KG	PROD./Ha	RENDIMIENTO PROM(TM/Ha)	PRECIO VTA. ÚLTIMO AÑO (TON)
BIOFERTILIZADOS	301.43	73.00	22.51	22.00	\$ ¹ 3,920.00
TRADICIONAL	335.71	54.14	18.90	18.18	\$ 3,890.00
ORGÁNICO	300.00	44.00	15.00	13.20	\$ 4,000.00

FUENTE: ZAMORA (2010)

¹ \$: Unidad monetaria en pesos.

Costos por tipo de cultivo

ZAMORA (2010). La estructura de los costos está dividida en costos de insumos comerciables y costos de factores internos. Los costos de insumos comerciables están integrados por costos de fertilizantes, plaguicidas, insumos que combaten las enfermedades y para eliminar la maleza; es importante destacar que no se contabilizan herbicidas debido a que la población que los utiliza es una fracción muy pequeña, siendo la práctica más común el uso de desbrozadoras. En promedio el gasto más fuerte por insumos comerciables lo ocupan los cultivos convencionales, seguidos de los cultivos biofertilizados por lo que los costos más bajos los tienen los cultivos orgánicos con un gasto promedio de \$8,340 pesos por hectárea, con una diferencia aproximada de \$ 2,490 pesos respecto de los cultivos convencionales (cuadro N° 02).

CUADRO N°02: Costos privados promedio por tipo de cultivo región oriente del estado de Michoacán.

TIPO DE CULTIVO	INSUMOS COMERCIALES POR HA	FACTORES INTERNOS POR HA	COSTOS TOTALES/HA
BIOFERTILIZADOS	\$ 8,793.14	\$ 8,960.00	\$ 17,753.14
TRADICIONAL	\$ 10,829.69	\$ 8,495.91	\$ 19,325.60
ORGÁNICO	\$ 8,340.00	\$ 7,900.00	\$ 16,240.00

FUENTE: ZAMORA (2010)

Ingreso y Utilidades por tipo de cultivo

ZAMORA (2010). Los ingresos generados como resultados de multiplicar el rendimiento de toneladas por hectárea por el precio de venta, en el caso del estudio se obtuvo un mayor ingreso en los cultivos biofertilizados los cuales generaron un ingreso 18% mayor al de los cultivos convencionales y de aproximadamente un 39% sobre los cultivos orgánicos (cuadro N°03).

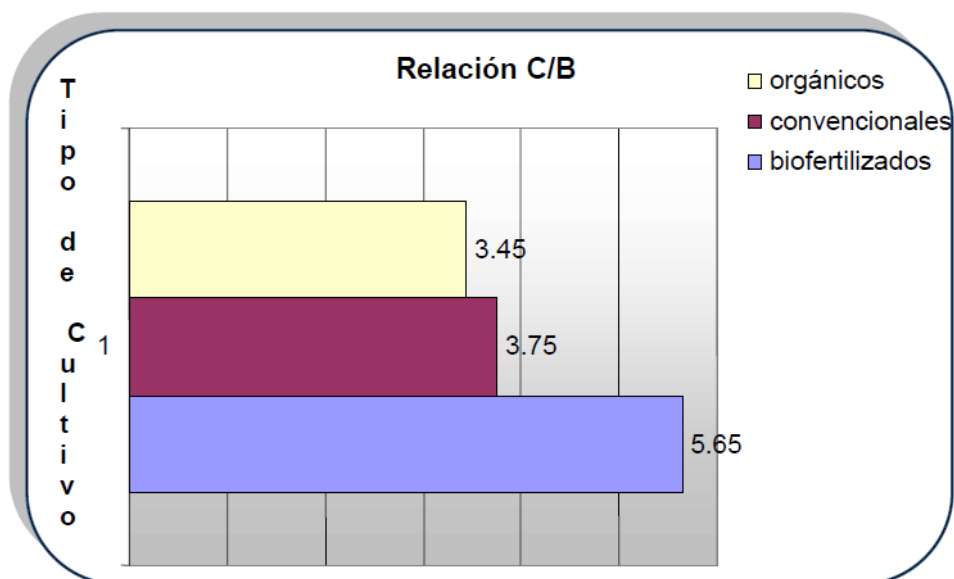
CUADRO N°03: Análisis Económico por tipo de cultivo región oriente del estado de Michoacán

TIPO DE CULTIVO	Prom. Prod. TOTAL TM	COSTO UNITARIO \$/TM	UTILIDAD POR HA	RELACIÓN B/C	Ingresos/Ha
BIOFERTILIZADOS	\$ 61.24	\$ 693.58	\$ 66,367.37	5.65	\$ 86,256.80
TRADICIONAL	\$ 49.63	\$ 1,036.98	\$ 51,240.92	3.75	\$ 70,706.70
ORGÁNICO	\$ 23.10	\$ 1,159.96	\$ 36,560.00	3.45	\$ 52,800.00

FUENTE: ZAMORA (2010)

La relación costo/beneficio, señala también el tipo de producción más rentable, mostrando una clara ventaja en los cultivos biofertilizados (5.65), mientras que para los cultivos orgánico y convencional no muestra una gran diferencia entre ambos, ya que nos muestra valores de 3.45 y 3.75 respectivamente, como se muestra en la siguiente gráfica.

Ilustración 01: Relación costo- beneficio por tipo de cultivo



b. Antecedentes en Caracterización físico-química del fruto de guayaba

MEDINA (2002), en la Universidad Central de Venezuela; desarrolló la Caracterización de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L.) tipo "Criolla Roja". Encontrando los siguientes resultados:

CUADRO N°04: Características físicas de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava L*) del tipo “Criolla Roja”

Firmeza	1.87 Kg/cm ²
Viscosidad aparente (cps)	
6 rpm	74,000.00
12 rpm	45,333.00
Consistencia (cm/30 seg)	1.00±0.01

FUENTE: MEDINA (2002).

CUADRO N°05: Características químicas de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava L*) del tipo “Criolla Roja”.

Humedad %	84,3 ± 0,1
Sólidos totales %	15,7 ± 0,1
Sólidos solubles (°Brix a 20 °C)	13,82 ± 0
Cenizas totales %	0,75 ± 0,01
pH	4,1 ± 0
Att (g de Ac. cítrico / 100 g)	2,48 ± 0,07
D pH / DV	1,8
Ácido ascórbico (mg / 100 g)	3,05 ± 0,004
Azúcares totales %	11,0 ± 0,3
Azúcares reductores %	5,72 ± 0,3
Sacarosa (por diferencia) %	5,28

FUENTE: MEDINA (2002).

VARGAS (2004), estudió la Caracterización física y química de la guayaba blanca tailandesa (*Psidium guajava L.*) en tres etapas de madurez. Cuyos resultados encontrados son los siguientes:

CUADRO N°06: Caracterización física de guayaba blanca tailandesa.

Días	Peso (g)	Diámetro (mm)	Textura (N ²)
72	498.75	100.75	53.6380
82	771.97	118.00	44.2130
92	481.51	108.00	21.0130

FUENTE: VARGAS (2004).

CUADRO N°07: Caracterización química de guayaba blanca tailandesa.

Días	H (%)	MS (%)	MO (%)	Cz (%)	FND (%)
72	87.490	12.510	11.960	0.550	6.010
82	88.640	11.360	10.915	0.445	3.655
92	92.585	7.415	7.055	0.355	2.590

.....

Días	EE (%)	PC (%)	ELN (%)	CHO's (%)	AR (%)
72	0.405	1.040	5.785	6.615	7.215
82	0.260	0.800	6.680	6.330	6.925
92	0.300	0.520	4.300	4.020	3.940

FUENTE: VARGAS (2004).

Definición de abreviaturas³.

c. Antecedentes en transformación agroindustrial.

Desarrollo y evaluación de un puré concentrado de guayaba Taiwanesa (*Psidium guajava* L.) para bebidas (Honduras)

TURCIOS Y GORDÓN (2012). Formulación del concentrado de guayaba.

Se elaboraron seis tratamientos en base a pruebas preliminares donde se determinó sensorialmente, que las mejores formulaciones fueron las que presentaron mayor contenido de azúcar y mayor acidez. Se decidió usar tres proporciones de pulpa de guayaba: fruta entera (70:30, 50:50,

² N: Unidad de fuerza expresada en newton

³ H: Humedad, MS: Materia seca, MO: Materia orgánica, Cz: Cenizas, FND: Fibra neutro detergente, EE: Extracto etéreo, PC: Proteína cruda, ELN: Extracto libre nitrogenado, CHO's: Carbohidratos totales, AR: Azúcares reductores.

30:70) y dos porcentajes de azúcar (28 y 35%). Para todos los tratamientos se usó ácido cítrico al 2%, con la finalidad de potenciar el sabor, regular el pH, minimizar la oxidación y evitar el crecimiento de microorganismos.

CUADRO N°08: Formulaciones de los tratamientos de concentrado de guayaba para 2500g.

Ingredientes	Cantidad (g)					
	30Pu / 28Az	50Pu/ 28Az	70Pu/ 28Az	30Pu/ 35Az	50Pu/ 35Az	70Pu/ 35Az
Puré de pulpa de guayaba (12°Brix)	523.5	872.5	1221.5	471.0	785.0	1099.0
Puré de guayaba entera (12°Brix)	1221.5	872.5	523.5	1099.0	785.0	471.0
Azúcar	705.0	705.0	705.0	880.0	880.0	880.0
Ácido cítrico	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Total	2500.0	2500.0	2500.0	2500.0	2500.0	2500.0

FUENTE: TURCIOS Y GORDÓN (2012). Pu= Pulpa, Az= Azúcar

Se desarrolló una formulación y un flujo de proceso de nueve etapas a nivel piloto para puré concentrado de guayaba, utilizando pulpa y fruta entera.

Los tratamientos con mayor contenido de azúcar (35%) fueron menos luminosos, menos amarillos y presentaron mayor viscosidad y contenido de sólidos.

Los concentrados con mayor contenido de azúcar (35%) fueron los más aceptados en sabor, siendo el puré con más fruta entera (30:70) el preferido por los panelistas. Las barreras aplicadas al puré concentrado permitieron su almacenamiento hasta 14 días en condiciones de refrigeración (5 a 7°C).

El costo variable de formulación para el mejor tratamiento fue de S/. 1,664.90 para 100 kg de puré concentrado.

Desarrollo de una pasta de guayaba baja en calorías en Indulanca San Cristobal (Venezuela)

CARAVALI (2007). Las formulaciones trabajadas en la elaboración de la pasta de guayaba.

CUADRO N°09: Formulaciones trabajadas en la elaboración de pasta de guayaba baja en calorías

Materias Primas	FORMULACIONES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pulpa	80	70	65	60	60	30	60	60	60	60	60
Pectina	0.2	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1
Ácido cítrico	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sucralosa	20	30	35	40	40	40	40	40	40	40	40
Sorbato de potasio	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Benzoato	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Cloruro de calcio	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Agua						30					
Carragenina			0.1	0.5	0.2					0.2	0.2
Humectante							0.02	0.05		0.05	0.05
Colorante									0.02	0.01	

FUENTE: CARAVALI (2007).

Se descartó la primera formulación debido a que no se gelificó la pasta puesto que la cantidad de pectina adicionada fue baja además el color no era agradable a la vista y sabor insípido.

En la segunda formulación se aumentó la cantidad de pectina pero no fue suficiente para lograr un gel resistente, en cuanto al sabor mejoró en dulzor pero presentaba un ligero sabor ácido y sin mejorar el color.

Se plantea la formulación 3 que presenta un gel más consistente, mejor sabor, con el fin de mejorar la consistencia se rediseña la formulación 4 aumentando la cantidad de Carragenina adicionada, el resultado obtenido fue un gel bastante compacto pero el producto en cuanto a sabor proporciona un sabor residual no agradable además la pasta pierde el olor característico de la guayaba y presenta sinéresis.

Con el anterior resultado se elabora la formulación 5 donde se disminuye la cantidad de Carragenina adicionada, se aumenta la cantidad de

pectina la muestra obtenida es consistente y resistente al corte pero con sinéresis característica de la Carragenina Kappa.

Se elabora una nueva formulación reemplazando parte de pulpa por agua para mejorar las características del gel pero el resultado fue una pasta insípida color mucho más pálido.

Para mejorar el resultado anterior se elaboró una nueva formulación aumentando la cantidad de pulpa y se adicionó humectante para disminuir la sinéresis presente pero la cantidad no fue suficiente.

En la formulación 8 se aumentó la cantidad de humectante obteniendo mejores resultados, se elaboró una nueva formulación añadiendo colorante rojo pero el color que presenta la muestra no agradó a la vista de los consumidores, en la siguiente formulación se disminuyó la cantidad de colorante adicionado arrojando el mismo resultado de desagrado.

Se elaboró la formulación 11 donde se elimina el colorante conservando las mismas cantidades de pectina, Carragenina, edulcorante, conservando su consistencia y facilidad de corte, sabor agradable, pero color poco aceptable a la vista.

Para que la pasta conserve las características de sabor y olor se hace necesario adicionar la Carragenina en cantidades pequeñas además por la producción de sinéresis en el producto, así como mantener una proporción entre pectina y Carragenina para obtener la consistencia resistente de la pasta.

La adición de edulcorante no calórico afecta la característica de color de la pasta presentando un color pálido en comparación con el color rojo bocadillo que normalmente se consume.

PINO Y CHÁVEZ (2014), Determinaron la capacidad antioxidante en el Hidromiel, elaborado con camu camu y aguaymanto. En la cual desarrollaron las pruebas de diluciones, pH y °Bx.

MEDINA (2002), en la Universidad Central de Venezuela; desarrolló la Caracterización de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L.) tipo “Criolla Roja”. Cuyo balance de materia y rendimientos encontrados son:

CUADRO N°10: Balance de materia y rendimiento en la obtención de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L) del tipo “Criolla Roja”

Producto	Peso (Kg)	Balance de materia (%)	Rendimiento (%)
Materia prima suministrada	20,975	100	-
Materia prima seleccionada	14,026	62.1	100
Pérdida de materia prima	7,950	37.9	-
Pulpa	10,400	49.6	79.8
Corteza, semilla y células pétreas.	2,626	12.5	20.2

FUENTE: MEDINA (2002).

d. Otros antecedentes relacionados al estudio de mercado.

MUÑOZ (2012). Determinó el grado de aceptabilidad del vino de granadilla en la Ciudad de Huánuco, Amarilis y Pilcomarca. El 82% de los encuestados afirman que estarían dispuestos en comprar el vino de granadilla, lo cual demuestra que el vino de granadilla goza de aceptación considerable. El 68% de las personas que están dispuestos a comprar vino de granadilla están dispuestos a pagar entre 10 a 12 soles por cada botella de 750 ml, lo cual es el precio aceptable en el mercado de estudio.

ESTACIO (2013). Desarrolló el estudio de mercado del vino de sauco en la Ciudad de Huánuco. El estudio muestra que existe una predisposición mayoritaria a la compra del vino de sauco a un precio que oscila entre S/. 10 a S/. 12, siendo lugares de preferencia de compra las bodegas y licorerías, asumiendo una frecuencia mayoritaria de posibles consumidores del 41.74% de 15701 pobladores.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Generalidades del cultivo.

a. Origen de la guayaba.

Es una especie nativa de América Tropical, su centro de origen es Brasil o algún lugar entre México y Perú, de acuerdo con algunos investigadores. La guayaba fue domesticada hace 2,000 años por los indígenas (MAG, 2007), hoy en día su cultivo se ha extendido a diferentes países del mundo por su gran aceptación, los principales productores son India, Brasil, México, Sud África, Jamaica, Kenya, Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, Haití, Colombia, Estados Unidos (Hawai y Florida), Taiwán, Egipto y Filipinas (PROEXANT, 2007). En El Salvador tradicionalmente se consideró como una especie silvestre encontrándose en potreros con gran variabilidad genética en cuanto a tamaño, forma, color y sabor. Sin embargo, en los últimos años ha despertado interés por manejarla a nivel comercial, utilizando variedades mejoradas con frutos de buen tamaño y excelentes rendimientos (MAG, 2007); por lo tanto en 1998, la misión técnica de Taiwán introdujo al país la variedad de guayaba Taiwán 1, y en el 2000 las variedades Taiwán 2, 3 y 4. Estos materiales presentan características muy particulares para consumo como fruta fresca, sin embargo después de evaluar la aceptación de los consumidores se ha decidido propagar las variedades Taiwán 1 y Taiwán 2 (García, 2002).

b. Descripción general de la planta.

La planta de guayabo variedad Taiwán 1 es de poco vigor; con el tronco corto, cilíndrico, torcido y corteza de color castaño. Las hojas tienen de 7-15 cm de largo dispuestas en pares semialternos a lo largo de las ramas, de color verde claro y nervaduras visibles; las hojas adultas están en posición más horizontal que las jóvenes, para

recibir mayor intensidad de la luz, sus láminas son grandes y de color verde claro u oscuro. Las flores son hermafroditas. El fruto es de forma redonda, un poco achatados en el pedúnculo y ápice, su epicarpo es liso, de color verde pálido, de consistencia jugosa y crocante, sabor dulce, su peso varía de 100-150 g y su producción a partir del cuarto o quinto año puede ser de 2 TM/Ha/año (GARCÍA, 2002).

c. Clasificación botánica.

CUADRO N°11: La clasificación botánica del guayabo.

Reino	Vegetal
División	Espermatophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledonea
Orden	Myrtiflorae
Suborden	Myrtineae
Familia	Myrtaceae
Género	Psidium
Especie	Psidium guajava L

FUENTE: MANICA 2000.

d. Variedades de la planta de guayaba

Las variedades de guayaba, generalmente se agrupan en 3 grupos por el color de la pulpa del fruto (blanca, rosada y roja). En algunos lugares de Centro América también prosperan guayabas con pulpa de color amarillo. En el cuadro siguiente se resumen las principales características de algunas variedades cultivadas en El Salvador (GARCÍA 2002).

CUADRO N°12: Características morfológicas de algunas variedades de guayaba.

Color de pulpa	Variiedad	Forma	Aroma	Uso
Blanca	Taiwán 1	Redonda	Muy poco	Mesa
	Taiwán 2	Alargada	Muy poco	Mesa
	Taiwán 3	Alargada	Muy Poco	Mesa
	Taiwán 4	Alargada	Mucho	Agroindustria
	Guayaba manzana	Redonda	Muy poco	Mesa
Rosada	Layabar	Redonda	Muy poco	Agroindustria
	Palmira ICA I	Redonda	Mucho	Agroindustria
	Miami Roja	Alargada	Mucho	Doble propósito
Roja	Cubana	Alargada	Mucho	Doble propósito
	Enana			

FUENTE: (GARCÍA 2002).

Ilustración 02: Fruto de guayaba variedad Palmira ICA I



e. Importancia del cultivo.

El cultivo de guayabo tiene un amplio mercado por permanecer en producción durante todo el año y su fruto es atractivo por su color verde brillante e intenso (CALDERÓN, 2000). Además puede consumirse como fruta fresca, aunque actualmente está en auge por las facilidades de procesamiento para la producción de dulces, jaleas, almíbares y refrescos (GARCÍA, 2003).

2.2.2. Descripción de la planta de guayaba.**a. Raíz**

El sistema radicular de la guayaba tiene predominio de la raíz principal (pivotante), con un crecimiento inicial normalmente superior a las raíces secundarias. Dependiendo del tipo de suelo, las raíces secundarias pueden tener el diámetro de la raíz principal. En suelos con capas profundas surgen ramificaciones de las raíces laterales que pueden alcanzar más de 4 m de longitud cuando el manto freático está por debajo de los 4.5 m de profundidad (MANICA, 2000). El sistema radicular es muy superficial pero el árbol lo compensa con la extensión y número de raíces, las cuales sobrepasan la proyección de la copa (MATA y RODRÍGUEZ, 1990).

b. Tallo

Es corto, cilíndrico, torcido, la corteza de color castaño que se desprende en láminas en las ramas bajas (AVILÁN, 1989). Las ramas son gruesas, ascendentes y retorcidas.

Internamente es fibroso, de color crema, rosado o pardo rosado, cambiando a pardo oscuro con un grosor de 5 a 8 mm (CONABIO, 2009).

c. Hojas

Son de color verde claro u oscuro, de forma oblongas u oblongo elíptica miden de 3-6.5 cm de ancho y de 5-15 cm de largo (MATA y RODRÍGUEZ, 1990), poseen glándulas oleíferas, las nervaduras laterales presentan una fina pubescencia de color blanco cuando jóvenes y oscura cuando adultas (MANICA, 2000).

d. Flores

Son hermafroditas y pediceladas, con un diámetro aproximado de 3.8 cm. El pedicelo presenta un largo de 2-4 cm, es redondeado, color verde amarillento, cubierto densamente con una pubescencia corta (MATA y RODRÍGUEZ, 1990). Las flores son axilares, solitarias y en ocasiones en grupo de tres en las ramas nuevas. El tubo del cáliz es turbinado de 4-5 sépalos. Hay numerosos estambres insertados en la hilera alrededor del disco, los filamentos son blancos y las anteras amarillo claro. El estilo es filiforme, liso y color verde amarillento (AVILÁN, 1989).

e. Frutos

Es una baya redondeada, esférica, ovalada o piriforme (AVILÁN, 1989) presenta un epicarpo liso, de color verde pálido. La pulpa es blanca, amarillenta, rosada o roja (AVILÁN, 1989). El fruto maduro desprende un aroma dulce y tiene un agradable sabor agridulce, pero en una etapa posterior produce un olor penetrante. El peso promedio del fruto es de 100-150 g (SAMSON, 1991) aunque otros autores como (MATA y RODRÍGUEZ 1990), mencionan que el peso varía entre de 30 y 255 g.

f. Semillas

Es triangular, dura y de color blanco, con una longitud de 3-5 mm (AVILÁN, 1989). Cada fruta contiene desde 218 hasta 375 semillas

pequeñas (MANICA, 2000). Posee un 80% de hierro, el cual no es utilizable y el 9.4% del peso seco de la semilla corresponde a grasa (MATA y RODRÍGUEZ, 1990).

Ilustración 03: Planta de guayaba en producción



2.2.3. Requerimientos edafoclimáticas.

a. Condiciones climáticas.

La guayaba por ser planta tropical se recomienda para alturas por debajo de los 800 msnm (SAG, 2005), sin embargo puede cultivarse y producirse óptimamente a alturas entre 0 y 1200 msnm (CALDERÓN, 2000). Requiere temperaturas entre 16 y 34° C, con una precipitación anual entre 1000 y 1800 mm, una humedad relativa entre 36 y 96% (GARCÍA, 2003). La planta debe someterse a la radiación solar en forma directa a plena luz del sol (SAG, 2005).

b. Condiciones edáficas.

El árbol de guayabo es muy resistente a la salinidad y sequía y crece sobre diferentes tipos de suelos (SAMSON, 1991), desde arenosos hasta arcillosos, siempre y cuando se tenga una buena fertilidad y

profundidad (GARCÍA, 2003). Además soportar suelos inundados porque sus raíces superficiales aumentan de número (AVILÁN, 1989), tolera pH entre 4.5 y 8.2, sin embargo se comporta mejor con pH entre 6 y 7 (SAG, 2005).

2.2.4. Manejo Agronómico.

a. Diseño y distanciamiento de siembra.

Para el distanciamiento de siembra se deben considerar las características: planta con ramificación amplia, hojas semicaducas y floración dispersa en todas las ramas y sin ubicación definida (AVILÁN, 1989). Según GARCÍA, (2003), recomienda distanciamiento de 4 x 4, 4 x 5 a 6 x 6 m, las prácticas de manejo se realizarán con mayor frecuencia, incrementando el rendimiento y los costos de producción (CALDERÓN, 2000).

Es preferible sembrar en terreno plano o con pendiente suave (5% o menor), si existen estas condiciones, el trazo del lugar debe hacerse en forma lineal o al tresbolillo (SAG, 2005) y realizarse al inicio de la época lluviosa (GARCÍA , 2003), si cuenta con riego puede realizarse en cualquier época (CALDERÓN, 2000). El ahoyado puede ser de 0.60 x 0.60 x 0.60 m, colocando de 10-20 lb. de abono orgánico y ¼ de libra de fórmula 18-46-0 (GARCÍA, 2003).

b. Podas

A medida que los árboles de guayabo crecen y envejecen, sus ramas se alargan y la calidad y el tamaño de las frutas decrece, de ahí la necesidad de mantener árboles podados para producir ramas jóvenes (AVILÁN, 1989). El objetivo de la poda es formar una planta con una arquitectura definida; centro despejado de ramas, para una buena circulación del aire y penetración, distribuida y uniforme de luz. Los diferentes tipos de podas en el cultivo son: de formación, fitosanitarias y de producción (GARCÍA, 2003).

c. Nutrición vegetal

En los países en desarrollo de los trópicos, la mayoría de los suelos son pobres por estar muy intemperizados, lixiviados durante largo tiempo y la poca aplicación de fertilizante (COOKE, 1983). La eficiente nutrición se logra por el correcto conocimiento de los factores que definen la nutrición de las plantas, las condiciones de fertilidad del suelo y necesidad de la planta (TORREZ Y CHINCHILLA, 2006). La nutrición vegetal es de suma importancia porque da la seguridad a la planta de expresar su potencial genético produciendo frutos abundantes y de excelente calidad. Los suelos pueden ser naturalmente pobres en elementos o pueden empobrecerse por la extracción de nutrimentos, de ahí que la nutrición vegetal consiste en poner a disposición de las plantas las cantidades adecuadas para que puedan realizar sus funciones fisiológicas. La naturaleza provee de muchos elementos químicos, algunos de ellos no son esenciales para las plantas e inclusive pueden llegar a ser directamente tóxicos (AVILÁN, 1989).

d. Riego

Para una producción constante de la planta durante el año debe contar con un suministro adecuado de agua en estación seca. La mayor concentración de raíces absorbentes se encuentran en una franja de 1 m alrededor del pie de la planta por lo que debe procurarse colocar el agua en este lugar (GARCÍA, 2003). El riego es de suma importancia ya que el 60% del tamaño del fruto se desarrolla en las tres últimas semanas y el riego en este período puede duplicar la producción (AVILÁN, 1989).

e. Plagas y Enfermedades.

La principal plaga que daña directamente la calidad de la fruta es la mosca de la fruta: *Anastrepha* sp y *Ceratitis capitata*, las cuales

pueden dañar del 90-100% de la producción, la forma más efectiva de prevenir el ataque es cubrir los frutos desde pequeños con bolsas de papel encerado (García, 2003). Otras plagas que dañan el cultivo son la cochinilla (*Pseudococcido*), que extrae los jugos vitales de la planta, fomenta el desarrollo de fumaginas, reduce la calidad de fruto y la actividad fotosintética de la planta. Los pulgones (*Aphis gosippi*) están en los brotes nuevos y racimos florales, pueden ser transmisores de virus y proliferación de fumagina. Los ácaros afectan las hojas, flores y frutos succionando la savia que puede provocar la caída de flores y frutos (SAG, 2005). Los nemátodos disponen de las raíces como fuente alimenticia, los géneros más importantes son *Helicotylenchus* y *Pratylenchus*, que producen necrosis en las raíces y pueden dañar todo el sistema radical y *Meloidogyne* es formador de agallas. La antracnosis causada por *Colletotrichum gloeosporoides* es una enfermedad cosmopolita del guayabo, su máximo desarrollo lo alcanza a 35° C y con 96% de humedad relativa. Los síntomas inician con pequeñas manchas de color café claro y áreas circulares decoloradas en la superficie, agrandándose rápidamente, cambiando a café oscuro o negro y extendiéndose hacia el centro del fruto. El hongo penetra por heridas y se recomienda hacer aplicaciones de caldo bordelés u otro fungicida durante el desarrollo del fruto. La enfermedad, causada por *Pestalotia sp.* desarrolla manchas o costras de color café o tienen aspecto de pústulas negras y, en casos muy severos, provocan agrietamiento del fruto; si la infección ocurre durante el crecimiento del fruto, no se desarrolla, se momifica y cae. Otra enfermedad es la generada por *Phytophthora spp* se manifiesta por el apareamiento de manchas pardas, más o menos circulares y firmes (semejantes al cuero en apariencia y consistencia), además de un aroma característico. En condiciones de elevada humedad atmosférica el hongo esporula en la superficie de las manchas

formando un moho blanquecino que se observa a simple vista. Se debe de tener un adecuado drenaje del suelo para eliminar los encharcamientos (MATA B y RODRÍGUEZ, 1990).

f. Cosecha

Las guayabas se cosechan en madurez fisiológica, en estado verde maduro (color verde oscuro a claro) o en algunos casos la fruta se cosecha en estado firme, es decir entre maduro y madurez media (más blandas), para un transporte de larga distancia; o bien en plena madurez (amarilla y blanda), para mercado local (SAG, 2005). Una planta en el primer año puede producir 100 frutos, su incremento es gradual hasta el quinto año cuando alcanza los 500 frutos y se mantiene constante durante el resto de su vida, la fruta alcanza unos 10.5° brix (GARCÍA, 2003).

g. Rendimiento

Avilán *et al.* (1989), establecen los siguientes niveles de producción por planta:

CUADRO N°13: Rendimiento por planta.

Edad planta (años)	Kg/planta
2	14
3	30-45
4	50-65
5	80-100
6	100-120

FUENTE: AVILÁN, 1989

MATA B y RODRÍGUEZ (1990), mencionan que los rendimientos varían según la edad, la densidad de la plantación y el origen de la planta (sexual o asexual). Mencionan que un árbol injertado produce de 1000-2000 frutos con un peso de 180-315 Kg con un rendimiento de 5 hasta 50 Ton.Ha.

2.2.5. Composición química y nutricional del fruto de guayaba.

WIKIPEDIA.ORG (31/07/2015), Por cada 100 gramos de guayabas hay alrededor de 0,5 gramos de sustancias antioxidantes, según un estudio realizado en la India, proporción tres veces mayor que otras frutas.

CUADRO N°14: Composición química en 100g.

Composición promedio	Cantidad en g
Agua	78
Proteínas	0.9
Grasa	0.4
Azúcar	7.7
Hidratos de carbono	2.7
Fibra bruta	8.5
Acidez en ácido tánico	1
Cenizas	0.8

FUENTE: WIKIPEDIA.ORG (31/07/2015).

MURILLO (2015), Indudablemente el mayor valor nutritivo de la guayaba radica en su alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C), alrededor de 300 mg/100gr de pulpa. Esta situación hace que la fruta de la guayaba se utilice como aditivo para preparar otros jugos y purés a fin de fortificar su contenido de vitamina.

CUADRO N°15: Composición química del fruto de la guayaba.

Composición promedio	Cantidad en g	Contenido vitamínico (µg)	
Agua	77	Vitamina A	200
Proteínas	0.95	Vitamina B3	40
Grasa	0.45	Vitamina C	300
Azúcar	8.85		
Carbohidratos	2.85		
Fibras	8.15		

FUENTE: MURILLO (2015).

Por su composición nutricional la guayaba es una excelente fuente de vitamina C, ya que contiene de 200 a 400 mg.100g de fruto fresco, además contiene vitaminas B1 y B2, así como importantes

minerales como: Ca, Mg, K, Fe y P (NIETO, 2007). El aporte nutricional de la guayaba se muestra a continuación:

CUADRO N°16: Análisis bromatológico en 100 g de pulpa del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L).

Componente	Aporte de 100 g. de guayaba
Agua	77%
Proteínas	0.95%
Grasa	0.45%
Fibras	8.15%
Carbohidratos	2.85%
Azúcares	8.85%
Vitamina A	200 IU
Vitamina C	300 IU
Vitamina B3	40 IU
Taninos	0.95%
Coefficiente de digestibilidad	90%
Calcio	18.0 mg
Hierro	0.9 mg
Ácido ascórbico	160.0 mg

FUENTE: MATA Y RODRÍGUEZ, 1990

2.2.6. Posibilidad de industrialización del fruto de guayaba

MURILLO (2015) debido a que el fruto de la guayaba es altamente perecedero, su comercialización como fruta fresca presenta cierta dificultad en cuanto a su manejo ya que la guayaba madura es muy frágil y se deteriora muy fácilmente por daños mecánicos, sobre maduración, etc., siendo la alternativa más viable su industrialización. Por motivo de que una vez cosechada el proceso de respiración continua, es conveniente que el período entre la cosecha y el procesamiento se lo más corto posible a fin de preservar las características organolépticas del producto.

El primer paso es la selección por lo que conviene uniformar el producto de acuerdo a los criterios que la planta procesadora tenga (variedad). En cuanto a la clasificación los factores más importantes

son tamaño, uniformidad, color, composición química, superficies cortadas o no, enfermedades, mohos, contenido de humedad y textura.

Algunos productos que se podrían elaborar industrialmente se citan a continuación:

- Pulpa aséptica
- Pulpa estabilizada químicamente
- Pulpa refrigerada
- Concentrado congelado
- Mermelada, Jalea, Jugo
- Néctar
- Trozos en almíbar
- Esencias, etc.

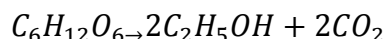
Ilustración 04: Industrialización del fruto de guayaba



2.2.7. Definiciones de fermentación y destilación

a. Fermentación alcohólica

VÁZQUEZ (2006), La fermentación alcohólica es una biorreacción que permite degradar azúcares en alcohol y dióxido de carbono. La conversión se representa mediante la ecuación:



Las principales responsables de esta transformación son las levaduras. La *Saccharomyces cerevisiae*, es la especie de levadura usada con más frecuencia. Por supuesto que existen estudios para producir alcohol con otros hongos y bacterias, como la *Zymomonas mobilis*, pero la explotación a nivel industrial es mínimo.

A pesar de parecer, a nivel estequiométrico, una transformación simple, la secuencia de transformaciones para degradar la glucosa hasta dos moléculas de alcohol y dos moléculas de bióxido de carbono es un proceso muy complejo, pues al mismo tiempo la levadura utiliza la glucosa y nutrientes adicionales para reproducirse. Para evaluar esta transformación, se usa el rendimiento biomasa/producto y el rendimiento producto/ substrato.

- Rendimiento biomasa/substrato (Y_x/s): es la cantidad de levadura producida por cantidad de substrato consumido.
- Rendimiento substrato/producto (Y_p/s): es la cantidad de producto sintetizado por cantidad de substrato consumido.

El rendimiento teórico estequiométrico para la transformación de glucosa en etanol es de 0.511 g de etanol y 0.489 g de CO por 1 g de glucosa. Este valor fue cuantificado por Gay Lussac. En la realidad es difícil lograr este rendimiento, porque como se señaló anteriormente, la levadura utiliza la glucosa para la producción de otros metabolitos. El rendimiento experimental varía entre 90% y 95% del teórico, es decir, de 0.469 a 0.485 g/g. Los rendimientos en la industria varían entre 87 y 93% del rendimiento teórico. Otro parámetro importante es la productividad (g/h/L), la cual se define

como la cantidad de etanol producido por unidad de tiempo y de volumen.

Ilustración 05: Fermentación de mosto de uva; El remontado favorece el trabajo de las levaduras en el proceso de fermentación.



b. Destilación

Proceso que consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase de vapor y, a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en forma líquida por medio de la condensación. El objetivo principal de la destilación es separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades, o bien separar los materiales volátiles de los no volátiles.

Si los puntos de ebullición de los componentes de una mezcla sólo difieren ligeramente, no se puede conseguir la separación total en una destilación individual. Un ejemplo importante es la separación de agua, que hierve a 100 °C, y alcohol, que hierve a 78,5 °C. Si se hierve una mezcla de estos dos líquidos, el vapor que sale es más

rico en alcohol y más pobre en agua que el líquido del que procede, pero no es alcohol puro. Con el fin de concentrar una disolución que contenga un 10% de alcohol (como la que puede obtenerse por fermentación) para obtener una disolución que contenga un 50% de alcohol (frecuente en el whisky), el destilado ha de destilarse una o dos veces más, y si se desea alcohol industrial (95%) son necesarias varias destilaciones.

Ilustración 06: Alambiques para la destilación de aguardiente.



2.2.8. El aguardiente

Según WIKIPEDIA.ORG (29/07/2015).

a. Definición del aguardiente

El aguardiente es una bebida alcohólica destilada de un fermentado alcohólico. Existe gran variedad de sustancias orgánicas agrícolas cuya pasta o zumo fermentado es usado para su extracción, dentro de lo que son: frutas, cereales, hortalizas y granos. Provenientes de multitud de plantas ricas en sacarosa, que es elemento esencial en la elaboración de la bebida, ya que a partir de esta surge el etanol, siendo en principio el aguardiente

alcohol diluido en agua. Toma así el aguardiente su nombre de «Aqua» y «Ardiente» del latín «Ardens», lexema «Ardie», refiriéndose a su baja inflamabilidad, o también se dice debido a la sensación propia de la sustancia líquida alcohólica al ser ingerida. Aguardiente puede referirse prácticamente a cualquier bebida alcohólica obtenida por destilación, pero se le aplica mayoritariamente a aquellas que poseen entre 28% y 60% de grado o volumen de alcohol.

Ilustración 07: Pisco o aguardiente de uva



b. Clasificación del aguardiente

A los aguardientes les conviene una clasificación primera en razón de la materia prima de procedencia.

Así el aguardiente de caña, llamado genéricamente ron, se diferencia de otros aguardientes en que proviene de la caña de azúcar; el whisky proviene de cereales, que dan lugar a distintas clases: el “corn whiskey” proveniente del maíz; el llamado “single malt” que proviene de la cebada sin mezcla de otros cereales; el

tequila proviene del agave azul; el mezcal, del agave rígida; el brandy de las uvas de la “Vitis vinifera”; el llamado Kirschwasser, de las cerezas; del arroz proviene el Sochu, etc. Muchos aguardientes no tienen nombre específico. Tal sucede con el aguardiente de sidra. Lo propio pasa con los aguardientes poco usuales, como los provenientes de la savia de ciertas palmeras, de hidromiel, etc. Sólo cabe designarlos indicando su origen: aguardiente de sidra, de hidromiel, de palma, etc.

Establecida esa clasificación primaria, suele procederse ulteriormente en razón de países y ciudades. Los rones suelen clasificarse en jamaicanos, cubanos, puertorriqueños, etc. Lo propio sucede con los aguardientes de vino: de Cognac, de Armagnac, de Jerez, catalanes, de Portugal, italianos, etc. En cada país suele haber distintas costumbres y criterios que proporcionan al correspondiente aguardiente sus rasgos distintivos.

Otra clasificación significativa lleva a dividir los aguardientes en aguardientes “de vino” y aguardientes “de orujo”.

Tal división no puede aplicarse a todos los aguardientes, sino sólo a aquellos que provienen de frutas carnosas, como las uvas, las manzanas o las peras. Tras pisarlas, para obtener ese mosto que, una vez alcohólicamente fermentado, se convierte en vino, en sidra o en perada, esos residuos también pueden fermentar alcohólicamente. El destilado obtenido de esos residuos alcohólicamente fermentados es lo que se llama «aguardiente de orujo» o simplemente orujo, si se trata de la uva, o bien «aguardiente de hollejos de fruta», que es palabra más genérica. En el líquido que se destila es necesaria la presencia de al menos algunos de esos hollejos, para que el destilado pueda recibir el nombre de aguardiente de orujo o el de aguardiente de hollejo de fruta. El residuo de la caña de azúcar, llamado “bagazo”, no

admite una fermentación alcohólica, seguida de destilación. Lo propio sucede con los residuos de cereales y otras materias primas, como las savias o la leche.

Por último, cabe dividir los aguardientes en las dos categorías mencionadas de aguardientes **simples y aguardientes compuestos**. Los simples no tienen una significativa adición de sabores distintos de los propios del aguardiente, mientras los compuestos reciben una significativa adición de sabores provenientes de sustancias que no generan alcohol, como hierbas, semillas de anís, etc.

c. Tipos de aguardientes

Aguardientes simples:

Los más significativos del mundo occidental son cuatro:

El ron, que incluye la cachaza, el llamado «Aguardiente de caña» y el «ron de melazas».

El brandy. Cabe destacar, además de los de Cognac y Armagnac en Francia, los brandis de Jerez, el brandy de California y el de **Pisco** en Chile y Perú.

El whisky. Sobresalen los de Escocia, los de Irlanda, el llamado “bourbon” basado en el maíz, los de Canadá, muy suaves, etc.

El tequila. El tequila es un destilado originario del municipio de Tequila en el estado de Jalisco, México. Se elabora a partir de la fermentación y destilado al igual que el mezcal, jugo extraído del agave, en particular el llamado agave azul (*Agave tequilana*).

Aguardientes compuestos:

La costumbre de anisar en algunos casos obedecía al deseo de disimular o sustituir su sabor. En la práctica pueden ser sustituidos con el llamado “sol y sombra”: mezcla de anís y brandy, hecha en el propio vaso o copa. También ha sido costumbre inducirles otros sabores o quitar su mal sabor

mediante la adición de hierbas y aromas, como sucede con el licor Benedictino. Los benedictinos presentan dos versiones de su bebida, una mezclada con Cognac por lo que se llama B.B. Bénédictine, con Brandy menos dulce y otra que se llama simplemente bédictine. La fórmula de esos licores de hierbas suele incluir algo de anís, aunque apenas perceptible. Los raki turcos y búlgaros consisten en un aguardiente de vino anisado.

Actualmente para inducir sabores no se suele utilizar como base un aguardiente, sino alcohol puro e insípido; o lo que es lo mismo, el llamado “vodka para cócteles”, que no pretende comunicar ni comunica sabor alguno salvo los propios del agua y del etanol. Los aguardientes compuestos van desapareciendo y todos los licores cuyo origen es anterior al invento de la destilación continua en el siglo XIX fueron aguardientes compuestos, pues no había manera de obtener alcohol puro e insípido. Sólo se podía utilizar un aguardiente como base del licor.

d. La producción de pisco en el Perú

Ilustración 08: El Pisco peruano o aguardiente de uva, atraídos por los mercados de Chile y EE. UU.



Variedades de uvas pisqueras.

MARCELO (2008) Es posible producir pisco de cualquier tipo de uva, las uvas pisqueras que se cultivan en el Perú presentan variedades, con fines de producción, el sector pisquero puede escoger entre los siguientes tipos de uva según la normatividad:

- Aromáticas: Albilla, Italia, Moscatel y Torontel.
- No aromáticas: Mollar, Negra Corriente, Quebranta y Uvina

A manera de resumen podemos mencionar los componentes que aporta al proceso de fabricación de pisco y que deben tratarse adecuadamente si se quiere obtener pisco de calidad.

El aguardiente de uva y sus variedades:

Dependiendo de las uvas utilizadas en su elaboración y al proceso de fabricación, reconocidos por la Norma Técnica Peruana, existen cuatro variedades de pisco:

- **Pisco Puro.** Es obtenido solamente de uvas de la variedad no aromática como son: quebranta, mollar y negra corriente. El pisco puro en degustación es un pisco de muy poca estructura aromática en el olor. Esto permite que el bebedor no se sature o se canse en sus sensaciones gustativas.
- **Pisco Aromático.** Es elaborado con cepas de variedades aromáticas: Italia, moscatel, torontel, albilla. En cata los piscos aromáticos aportan a la nariz una gama de aromas a flores y frutas, confirmada en boca con una estructura aromática compleja e interesante, que brinda además una prolongada sensación retro nasal.
- **Pisco Mosto Verde.** Proveniente de la destilación de mostos frescos incompletamente fermentados. Es elaborado con mostos que no han terminado su proceso de fermentación. En otras palabras, se destila el mosto antes de que todo el azúcar se haya

transformado en alcohol. Es por eso que requiere de una mayor cantidad de uva lo que encarece ligeramente el producto. El mosto verde es un pisco sutil, elegante, fino y con mucho cuerpo. El hecho de destilar el mosto con azúcar residual no implica que el pisco sea dulce.

Pisco Acholado. Proveniente de mostos frescos fermentados y de la mezcla de diferentes variedades de uva aromáticas y no aromáticas. Elaborado con un ensamblaje de varias cepas. La definición de "acholado" se acerca al "blended" (mezcla). Para mejor entendimiento se puede establecer que los piscos puros y los aromáticos son "variedades" o "single malt" y los acholados, "blended". Los acholados combinan la estructura de olor de los aromáticos con los sabores de los puros. Cada productor guarda secretamente las proporciones que usa en su acholado, creando así diversidad de variedades y sabores.

Por último, existen dos tipos de piscos que aún no son contemplados en las normas técnicas:

- **Pisco aromatizado.** Elaborados de la manera tradicional pero que se aromatizan, es decir, se les incorpora aroma de otras frutas, en el momento de la destilación. Para esto, el productor coloca una canastilla dentro del alambique con la fruta escogida. La canastilla cuelga de la base del capitel.

Son los vapores vínicos los que al pasar por la canastilla extraen los aromas de la fruta.

- **Piscos macerados.** Son preparados con pisco como elemento macerante y la fruta como elemento macerado. De preparación muy fácil, estos macerados suelen hacerse en casa siendo unos digestivos muy apreciados. Para su preparación basta tomar una "damajuana" de boca ancha, colocar la fruta que se prefiera, agregar pisco puro y dejar macerar unas semanas.

Proceso productivo:**• Vendimia**

MARCELO (2008) Se recogen las uvas cuando se haya logrado un nivel de madurez de la uva, es decir cuando estén con el nivel de azúcar que el productor prevea para su pisco. El contenido de azúcar debe ser el apropiado para obtener el mayor volumen y la mejor calidad de pisco, en general se recomienda cosechar la uva pisquera cuando alcance entre 13 o 13.5 grados °Brix.

• Pisado

Es una costumbre transmitida por generaciones y que la practican los microempresarios. Empieza con el transporte de la uva, el cual se realiza en canastas, trasladándose luego la fruta hacia el lagar, allí como es conocido, tradicionalmente la extracción del jugo se hace con los pies, participando cuadrillas de trabajadores expertos en pisa de uva. Pero cuando la producción es mayor, algunos productores utilizan prensas para que el costo de esta operación se reduzca debido a que se hace en menos tiempo y se invierte menos en salario de los pisadores.

• Fermentación

El mosto se lleva luego a unos recipientes (tinajas, botijas, pipas) en las que las levaduras que vienen en la uva desde los viñedos transforman principalmente el azúcar del zumo en alcohol y dióxido de carbono. En este proceso se generan los componentes orgánicos que intervienen en la calidad del pisco que se va a comercializar, es necesario entonces tener cuidado al realizar la fermentación. Sin embargo en la mayoría de las microempresas, se realiza esta operación básica sin los controles necesarios de supervisión que permitan la obtención de un buen vino base. Este procedimiento es empleado también para la producción de vino de mesa y cachina, en muchas bodegas estas botijas de material cerámico se están reemplazando por tanques de plástico debido a

que escasean cada vez más los artesanos que fabrican estas botijas.

Almacenado el mosto en las botijas o tinajas de barro para el proceso de fermentación, se pasa a la colocación de las botijas en hileras a la intemperie; en caso de las tinajas estas se entierran en el piso, la fermentación del mosto es de 7 a 15 días para la obtención del vino base que se envía a la destilación. Los medianos productores realizan la fermentación en tanques de cementos revestidos, dentro de la bodega.

• Destilación

Después de fermentar, se lleva al mosto a las falcas o alambiques, donde se hierve y al evaporarse se obtienen: la cabeza, que está muy cargada de alcohol de elevada concentración y otros componentes livianos de características organolépticas desagradables; el pisco, que es lo que se espera; y la cola, de bajo nivel de alcohol. La cabeza es separada y la cola desechada son compuestos que no se comercializan y deben retirarse. La cabeza de incluirse en el pisco, alteraría sus características olfativas y gustativas y la cola tiene bajo grado alcohólico. La producción intermedia se denomina cuerpo o corazón que es el pisco propiamente dicho y que debe tener una concentración alcohólica de 47°GL (Gay - Lussac) al terminar la destilación.

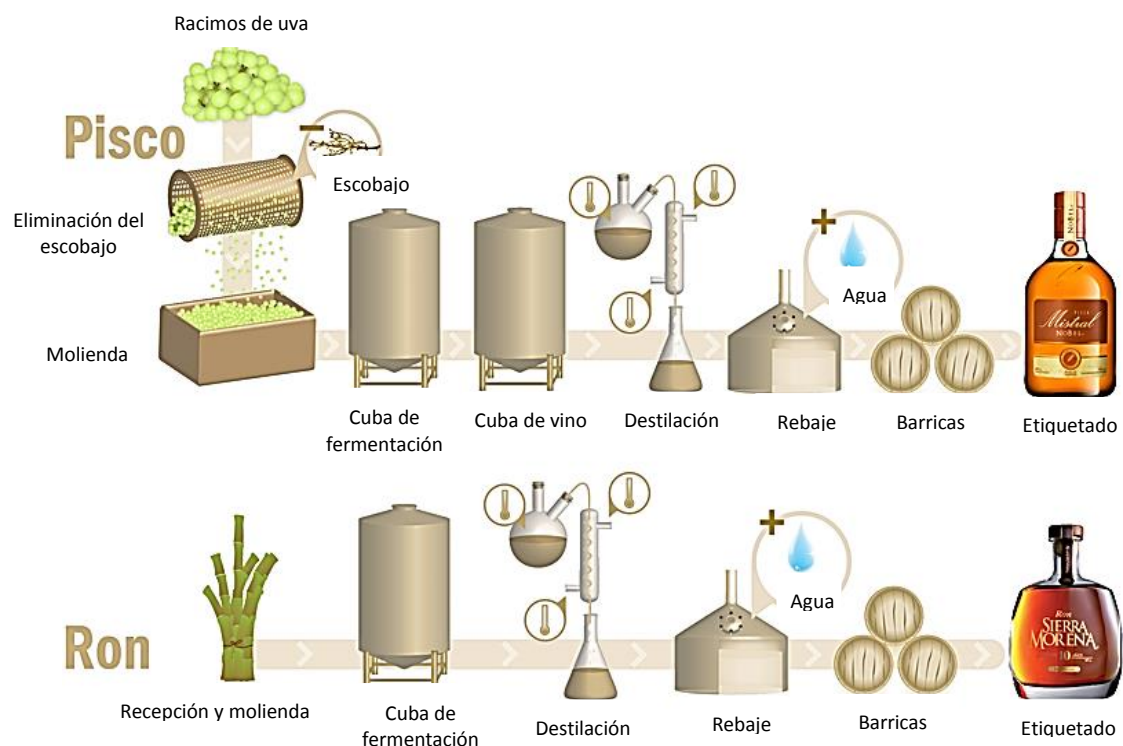
Existe discrepancia entre los procedimientos y criterios seguidos en la destilación. Por ejemplo: definir la mejor calidad de pisco obtenido al destilar en falca o alambique (ambos permitidos por la norma), uso de destiladores de cobre o cobre estañado, el criterio para realizar el corte de cabeza y el uso de quemadores de combustibles o leña.

• Maduración y envasado

Después de la destilación, se lleva el pisco a reposar en cubas especiales por un periodo mínimo de 3 meses en botijas o tanques de cemento embreadas, o en tanques de cemento impermeabilizados; para que este producto, luego de intercambios químicos entre sus componentes, adquiera características físicas, químicas y organolépticas estables.

Finalmente, el pisco se envasa. Su comercialización se realiza en envases de vidrio neutro u otro material que no transmita sabores, olores y sustancias extrañas que alteren la calidad del producto, debiendo protegerlo de cualquier contaminación. Se utiliza botellas de vidrio o envases cerámicos.

Ilustración 09: Esquema del proceso productivo de aguardientes.



2.2.9. Estudio de mercado.

Ilustración 10: Estimación de mercado.



Definición de Estudio de Mercado

THOMPSON (2008) "Proceso de planificar, recopilar, analizar y comunicar datos relevantes acerca del tamaño, poder de compra de los consumidores, disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor, con la finalidad de ayudar a los responsables de marketing a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing en una situación de mercado específica"

Tipos de Estudios de Mercado:

THOMPSON (2008) los estudios de mercado pueden ser cualitativos o cuantitativos:

- **Estudios cualitativos:** Se suelen usar al principio del proyecto, cuando se sabe muy poco sobre el tema. Se utilizan entrevistas individuales y detalladas o debates con grupos pequeños para analizar los puntos de vista y la actitud de la gente de forma un tanto desestructurada, permitiendo que los encuestados hablen

por sí mismos con sus propias palabras. Los datos resultantes de los métodos cualitativos pueden ser muy ricos y fascinantes, y deben servir como hipótesis para iniciar nuevas investigaciones. Son de naturaleza exploratoria y no se puede proyectar a una población más amplia (los grupos objetivos).

- **Estudios cuantitativos:** Intentan medir, numerar. Gran parte de los estudios son de este tipo: cuánta gente compra esta marca, con qué frecuencia, dónde, etcétera. Incluso los estudios sobre la actitud y la motivación alcanzan una fase cuantitativa cuando se investiga cuánta gente asume cierta actitud. Se basan generalmente en una muestra al azar y se puede proyectar a una población más amplia (las encuestas).

El Proceso del Estudio de Mercado:

Según THOMPSON (2008) un proyecto eficaz de estudio de mercado tiene cuatro etapas básicas:

1. Establecimiento de los objetivos del estudio y definición del problema que se intenta abordar: El primer paso en el estudio es establecer sus objetivos y definir el problema que se intenta abordar.
2. Realización de investigación exploratoria: Antes de llevar a cabo un estudio formal, los investigadores a menudo analizan los datos secundarios, observan las conductas y entrevistan informalmente a los grupos para comprender mejor la situación actual.
3. Búsqueda de información primaria: Se suele realizar de las siguientes maneras:
 - Investigación basada en la observación
 - Entrevistas cualitativas
 - Entrevista grupal

- Investigación basada en encuestas
 - Investigación experimental
4. Análisis de los datos y presentación del informe: La etapa final en el proceso de estudio de mercado es desarrollar una información y conclusión significativas para presentar al responsable de las decisiones que solicitó el estudio.

WIKIPEDIA.ORG (31/07/2015). El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. El estudio de mercado consta de 2 grandes análisis importantes:

Análisis de consumidores

Estudia el comportamiento de los consumidores para detectar sus necesidades de consumo y la forma de satisfacerlas, averiguar sus hábitos de compra (lugares, momentos, preferencias, etc.). Su objetivo final es aportar datos que permitan mejorar las técnicas de mercado para la venta de un producto o de una serie de productos que cubran la demanda no satisfecha de los consumidores.

Estrategia

Concepto breve pero imprescindible que marca el rumbo de la empresa. Basándose en los objetivos, recursos, estudios del mercado y de la competencia debe definirse una estrategia que sea la más adecuada para la nueva empresa.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

ACIDEZ.

Conjunto de los diferentes ácidos orgánicos que se encuentran en el mosto o en el vino. Puede ser fija o volátil. La fija corresponde al conjunto de los ácidos naturales del fruto o formados por la fermentación maloláctica.

ACIDEZ TOTAL.

Conjunto de todos los ácidos que contiene el vino. Se expresa en gramos por litros referidos en ácido tartárico o sulfúrico.

ACIDEZ VOLÁTIL.

Ácido acético principalmente.

ACIDO.

Vino verde producto de una mala fermentación maloláctica. Uva en mal estado o recolectada antes del tiempo.

ÁCIDO MÁLICO.

Se encuentra en abundancia en las uvas verdes a las que comunica el sabor acerbo que desaparece en la maduración.

CADENA PRODUCTIVA

Conjunto de agentes económicos interrelacionados por el mercado desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización hasta el consumidor final.

CLIENTES POTENCIALES

Son aquellos cuyas características personales (incluimos las personalidades físicas y jurídicas), necesidades latentes o manifiestas, y capacidad económica, les convierte en posibles usuarios, compradores, o clientes del producto en cuestión en el entorno geográfico donde éste se comercializa.

CUOTA DE MERCADO

Número de clientes de una empresa sobre el total de clientes del mismo producto en el conjunto del mercado de referencia de dicha empresa. También se puede medir en unidades de producto o en volumen de facturación. Se expresa en porcentaje.

DESTILACIÓN SIMPLE

La destilación simple o destilación sencilla es una operación donde los vapores producidos son inmediatamente canalizados hacia un condensador, el cual los enfría (condensación) de modo que el destilado no resulta puro. Su composición será diferente a la composición de los vapores a la presión y temperatura del separador y pueden ser calculadas por la ley de Raoult. En esta operación se pueden separar sustancias con una diferencia entre 100 y 200 grados Celsius, ya que si esta diferencia es menor, se corre el riesgo de crear azeótropos. Al momento de efectuar una destilación simple se debe recordar colocar la entrada de agua por la parte de arriba del refrigerante para que de esta manera se llene por completo. También se utiliza para separar un sólido disuelto en un líquido o 2 líquidos que tengan una diferencia mayor de 50 °C en el punto de ebullición.

DESTILACIÓN AZEOTRÓPICA

En química, la destilación azeotrópica es una de las técnicas usadas para romper un azeótropo en la destilación. Una de las destilaciones más comunes con un azeótropo es la de la mezcla etanol-agua. Usando técnicas normales de destilación, el etanol solo puede purificarse a aproximadamente el 95 %.

Una vez se encuentra en una concentración de 95/5 % etanol/agua, los coeficientes de actividad del agua y del etanol son iguales, entonces la concentración del vapor de la mezcla también es de 95/5 % etanol-agua, por lo tanto destilar de nuevo no es efectivo. Algunos usos requieren concentraciones de alcohol mayores, por ejemplo cuando se usa como aditivo para la gasolina. Por lo tanto el azeótropo 95/5 % debe romperse para lograr una mayor concentración.

DEMANDA GLOBAL DE UN PRODUCTO

Es el conjunto de unidades de un producto que se comercializan en un mercado concreto. A veces el dato se aporta referido a volumen de facturación.

ESTRATEGIA

Una estrategia es un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.

ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

Es el conjunto de acciones realizadas por una empresa encaminada a satisfacer las necesidades de un mercado con un producto en calidad y precio a favorecer el acceso de compradores al artículo, objeto de la Comercialización.

ESTRATEGIA DE MARKETING

Está dirigida a generar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes, con mayor efectividad que la competencia, a fin de generar en el cliente lealtad hacia una empresa o una marca. Es una parte del marketing que contribuye en planear, determinar y coordinar las actividades operativas

ENCUESTA AD HOC

Encuesta diseñada a la medida de una necesidad de investigación. Las llevan a cabo empresas especializadas, por regla general suponen un alto coste. A cambio proporcionan información muy fiable sobre un problema o asunto concreto.

ENCUESTA ÓMNIBUS

Es una encuesta genérica que se utiliza para averiguar datos diversos sobre uno o varios temas, aunque en este caso suelen estar relacionados. Al compartirse los recursos, suelen suponer un coste mucho más barato que la ad hoc para quien utiliza sus resultados. No tocan ningún asunto en profundidad, pero si incluye preguntas sobre el tema que interesa, proporcionan una información interesante.

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

La fermentación alcohólica es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de aire (oxígeno - O₂), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa, sirve con

cualquier sustancia que tenga la forma empírica de la glucosa, es decir, que sea una Hexosa.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol (cuya fórmula química es: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$), dióxido de carbono (CO_2) en forma de gas y unas moléculas de ATP que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico. El etanol resultante se emplea en la elaboración de algunas bebidas alcohólicas, tales como el vino, la cerveza, la sidra, el cava, etc. Aunque en la actualidad se empieza a sintetizar también etanol mediante la fermentación a nivel industrial a gran escala para ser empleado como biocombustible.

FOCUS GROUP

Uno de los métodos utilizados en la investigación del tipo cualitativo y dentro de las reuniones de grupos. Es el más utilizado sobre todo en Estudios de Mercado.

LEVADURA.

Conjunto de microorganismo que causa la fermentación. Las levaduras naturales se hallan presentes en el hollejo.

LÍAS.

Son las heces sedimentadas por el mosto tras su fermentación primaria, de las que se extraen sus materias tartáricas.

MADRE.

Sedimentos tártaros y de células de los velos de flor que al sacar se adhieren a las paredes de las vasijas, formando costras de diminutos cristales.

MERCADO

Conjunto de acciones comerciales que se llevan a cabo en un entorno geográfico concreto, y en un espacio de tiempo determinado.

MERCADO DE REFERENCIA

Es el mercado correspondiente para un producto-marca determinado, es decir, el entorno geográfico y competitivo donde se comercializa.

MERCADO POTENCIAL

Es el conjunto de ventas que se llevarían a cabo en el supuesto de que todos los clientes potenciales de un producto adquiriesen el mismo.

MOSTILLO

Arrope con mosto cocido hasta cierto punto de solidificación, que algunas regiones suelen adornarlo con frutos secos o tostados.

MOSTO

Zumo de la uva antes de fermentar, o el preparado expresamente para ser consumido sin presencia de alcohol.

MUESTRA SIGNIFICATIVA

Es la selección aleatoria que se realiza sobre el universo a estudiar para que sea representativa de la totalidad del mismo, y por ello tiene que tener un determinado tamaño y se tiene que obtener mediante unas técnicas específicas que permitan que la elección de los elementos se haga de forma aleatoria.

ORGANOLÉPTICO.

“Sensorio”. Una evaluación organoléptica es la apreciación de un vino con arreglo a la medida de sus efectos en diferentes sentidos.

OXIDADO.

Vino que posee un sabor rancio e insulso debido a una excesiva exposición al aire.

NICHO DE MERCADO

Es el resultado de dividir o segmentar el mercado mediante algunas variables, creando así una segmentación lo más homogénea, concentrada y especializada posible.

PRODUCTO-MARCA

Es el nombre genérico del producto, acompañado de su nombre comercial o de fabricante (Ejemplo: producto DENTÍFRICO marca BLANQUIDENT)

PENETRACIÓN EN EL MERCADO

Es el número de clientes de nuestra empresa sobre la totalidad del mercado potencial. Se expresa en porcentaje.

PÚBLICO OBJETIVO

También denominado Target Group. Es el conjunto de individuos que reúnen las características que coinciden con las que hemos determinado en nuestras variables de segmentación. El concepto es similar al de CLIENTES POTENCIALES, pero el Target se usa principalmente cuando nos referimos al grupo a efectos de acciones de marketing como publicidad.

QUEMA.

Son los mostos de ultima prensa, que luego de su fermentación se destilan para obtener alcohol, igual suerte corren los vinos defectuosos.

SACA MUESTRAS.

Instrumento para la cata de vinos, pequeño cilindro hecho de acero inoxidable con capacidad aproximada de 40cc.

SEDIMENTO.

Materia solida depositada en una botella en el curso de su proceso de envejecimiento. Casi siempre es un buen signo.

SEGMENTACIÓN DE MERCADOS

Es el hecho de aplicar a la totalidad del Universo a estudiar una serie de variables para determinar un conjunto homogéneo respecto a las mismas.

SATURACIÓN DEL MERCADO

Se dice que un mercado está muy saturado o que es poco expansible cuando un porcentaje elevado de los clientes potenciales del mismo son usuarios o clientes de hecho del producto en cuestión.

STUCH.

Termino ingles que hace referencia al momento de la fermentación en que, debido a una subida incontrolada de temperatura, las levaduras se asfixian por calor y se detiene la fermentación.

TONEL

Una cuba de madera de roble o castaño de fondo ovoide que contiene 491 L, en castellano se emplean indistintamente tonel, cuba y barril.

TRASIEGO

Trasvase del vino fermentado de una cuba a otra afín de separarlo de sus lías.

UNIVERSO

Es el conjunto total de la población que vamos a estudiar. Normalmente se basa en el que determinada el mercado de referencia de un producto-marca.

VASIJA

Denominación genérica de los envases empleados para fermentación, crianza y transporte de vinos, como barriles, bocoyes, pipas y toneles.

VARIABLES DE SEGMENTACIÓN

Son aquellos factores que vamos a considerar para segmentar o seleccionar al público objetivo. Pueden ser una o más, aunque lo más frecuente es que se utilicen 3 o 4 variables. Algunas de ellas son: edad, sexo, nivel económico, ubicación geográfica.

III. METODOLOGÍA

3.1. LUGAR Y FECHA

El presente trabajo de investigación consta de dos partes: la parte experimental se realizó en los laboratorios de la UNHEVAL, Facultad de Ciencias Agrarias EAP Ingeniería Agroindustrial. Y la parte del estudio de mercado se desarrolló en la Ciudad de Huánuco, provincia y región del mismo nombre; llevándose a cabo desde noviembre del 2014 hasta agosto del 2015.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo.

De acuerdo al tipo de investigación pertenece a la investigación APLICADA.

Y de acuerdo al nivel pertenece a la investigación EXPERIMENTAL.

3.3. DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Diseño de Investigación

El diseño de investigación utilizada fue EXPERIMENTAL – EXPLICATIVA.

Para el estudio de mercado, se consideraron las mismas variables independientes en la validación final de la hipótesis; para lo cual se siguió el esquema general de la investigación de mercados.

El presente trabajo de investigación posee 3 variables independientes (causas):

Tres niveles de Dilución

$$a_1 = 1:3$$

$$a_2 = 1:4$$

$$a_2 = 1:5$$

Tres niveles de pH

$$b_1 = 3.5$$

$$b_2 = 4.0$$

$$b_3 = 4.5$$

Tres niveles de °Brix

$$c_1 = 24$$

$$c_2 = 26$$

$$c_3 = 28$$

Destilación (grado alcohólico °GL)

Todos los tratamientos se han destilado a 35°GL.

Por las características del estudio, el análisis estadístico más adecuado fue la prueba no paramétrica de FRIEDMAN que obedece al equivalente de un diseño Bloque al azar; para tal efecto era necesario plantear el esquema del estudio por etapas de forma consecutiva:

a. Estudio de los niveles de dilución

A continuación se presentan los tratamientos para determinar la dilución óptima en el proceso de transformación del fruto de guayaba para la obtención del aguardiente.

CUADRO N°17: Tratamientos para determinar la dilución óptima en la elaboración de aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L).

Tratamientos	Dilución (pulpa: agua)
t_1	$a_1 = 1:3$
t_2	$a_2 = 1:4$
t_3	$a_3 = 1:5$

FUENTE: Investigación 2015

Para esta etapa del estudio las variables pH y °Bx; fueron constantes:

pH = 4.0

°Bx = 26

Destilación = 35 °GL

Se determinó la dilución óptima a través de las pruebas sensoriales, el mejor tratamiento se utilizó para continuar con la investigación.

b. Estudio de los niveles de pH

A continuación se presentan los tratamientos para determinar el nivel de pH óptimo en el proceso de transformación del fruto de guayaba para la obtención del aguardiente.

CUADRO N°18: Tratamientos para determinar el nivel óptimo de pH en la elaboración de aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L).

Tratamientos	Niveles de pH
t ₁	b ₁ = 3.5
t ₂	b ₂ = 4.0
t ₃	b ₃ = 4.5

FUENTE: Investigación 2015

Para esta etapa del estudio las variables Dilución y °Bx; fueron constantes:

Dilución = Dilución óptima

°Bx = 26

Destilación = 35 °GL

Se determinó el nivel de pH óptimo a través de las pruebas sensoriales, el mejor tratamiento se utilizó para continuar con la investigación.

c. Estudio de la concentración de sólidos solubles totales (°Bx.)

A continuación se presentan los tratamientos para determinar la concentración óptima de sólidos solubles totales (°Bx), en el proceso de transformación del fruto de guayaba para la obtención del aguardiente.

CUADRO N°19: Tratamientos para determinar la concentración óptima de solidos solubles totales (°Bx) en la elaboración de aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L).

Tratamientos	Niveles de °Bx
t ₁	c ₁ = 24
t ₂	c ₂ = 26
t ₃	c ₃ = 28

FUENTE: Investigación 2015

Para esta etapa del estudio las variables Dilución y pH; fueron constantes:

Dilución = Dilución óptima

pH = pH óptimo

Destilación = 35 °GL

Se determinó el nivel de concentración óptima de solidos solubles totales °Bx, a través de las pruebas sensoriales, el mejor tratamiento se utilizó para continuar con la investigación (investigación de mercado). Sin embargo de este tercer estudio se determinan los parámetros óptimos.

La evaluación sensorial que se efectuó en las diferentes etapas del estudio fueron analizados estadísticamente a través de la prueba no paramétrica de FRIEDMAN a un nivel de significación $\alpha = 5\%$ y su correspondiente prueba de clasificación de tratamientos.

La metodología de la prueba de FRIEDMAN se resume de la siguiente manera:

Suma de los rangos de cada condición (tratamiento).

$$R_t = \sum_{j=1}^b R_{ij}$$

Cálculo del estadístico de prueba (T_2).

$$A_2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^b R_{ij}^2$$

$$B_2 = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^k R_i^2$$

$$T_2 = \frac{(n-1) \left[B_2 - \left(\frac{bk(k+1)^2}{4} \right) \right]}{A_2 - B_2}$$

$$T_2 = \frac{(k-1) \left[bB - \left(\frac{b^2k(k+1)^2}{4} \right) \right]}{A_2 - \frac{bk(k+1)^2}{4}}$$

Cuando la hipótesis nula es rechazada, la prueba de FRIEDMAN presenta un procedimiento para comparar a los tratamientos por pares. Los tratamientos i y j difieren significativamente si satisfacen la siguiente desigualdad.

$$|R_i - R_j| > t_{(1-\frac{\alpha}{2}), ((b-1)(k-1))} \sqrt{\frac{2b(A_2 - B_2)}{(b-1)(k-1)}}$$

Para las múltiples comparaciones los criterios de decisión son:

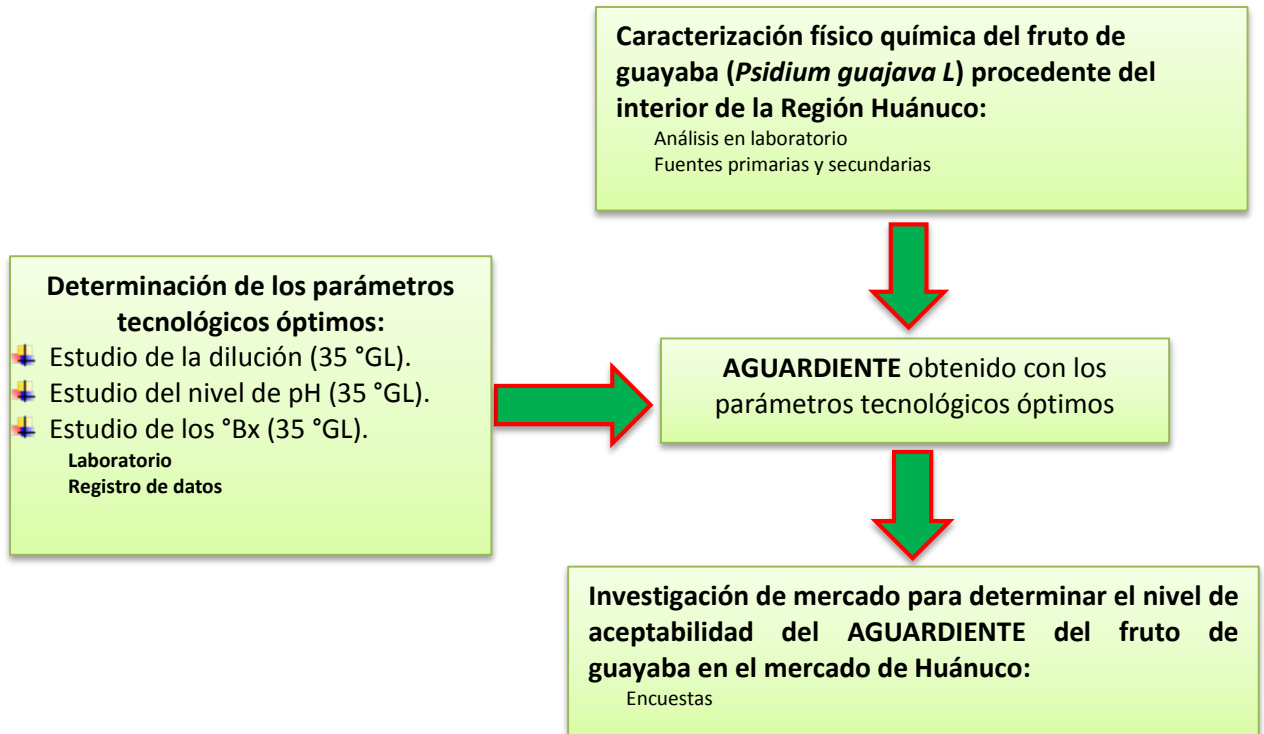
$$|R_i - R_j| > F \text{ se rechaza la } H_0$$

$$|R_i - R_j| \leq F \text{ se acepta la } H_0$$

3.3.2. Esquema de investigación

De acuerdo a los objetivos del presente trabajo de investigación y la naturaleza de los tipos y diseños de investigación se realizó el siguiente esquema:

Ilustración 11: Resumen del esquema de investigación



Detalles de los esquemas para la determinación de los parámetros tecnológicos óptimos.

Ilustración 12: Esquema del estudio de la dilución

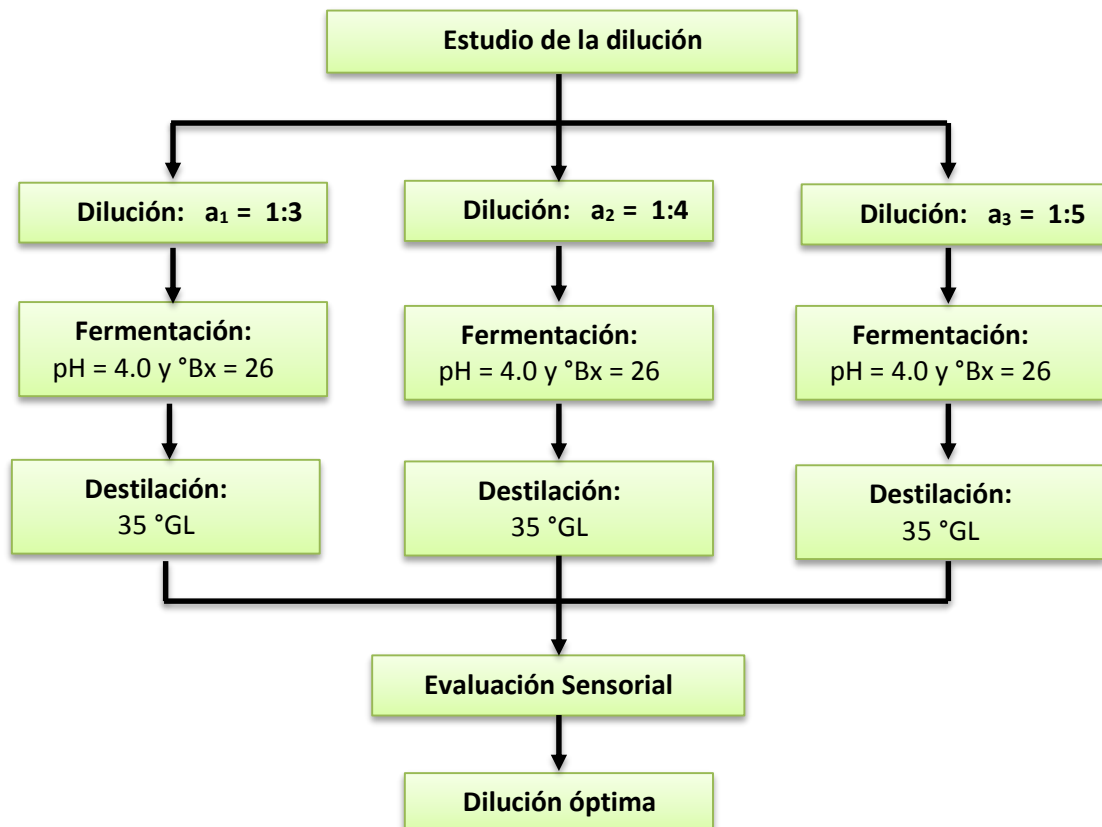


Ilustración 13: Esquema del estudio del nivel de pH

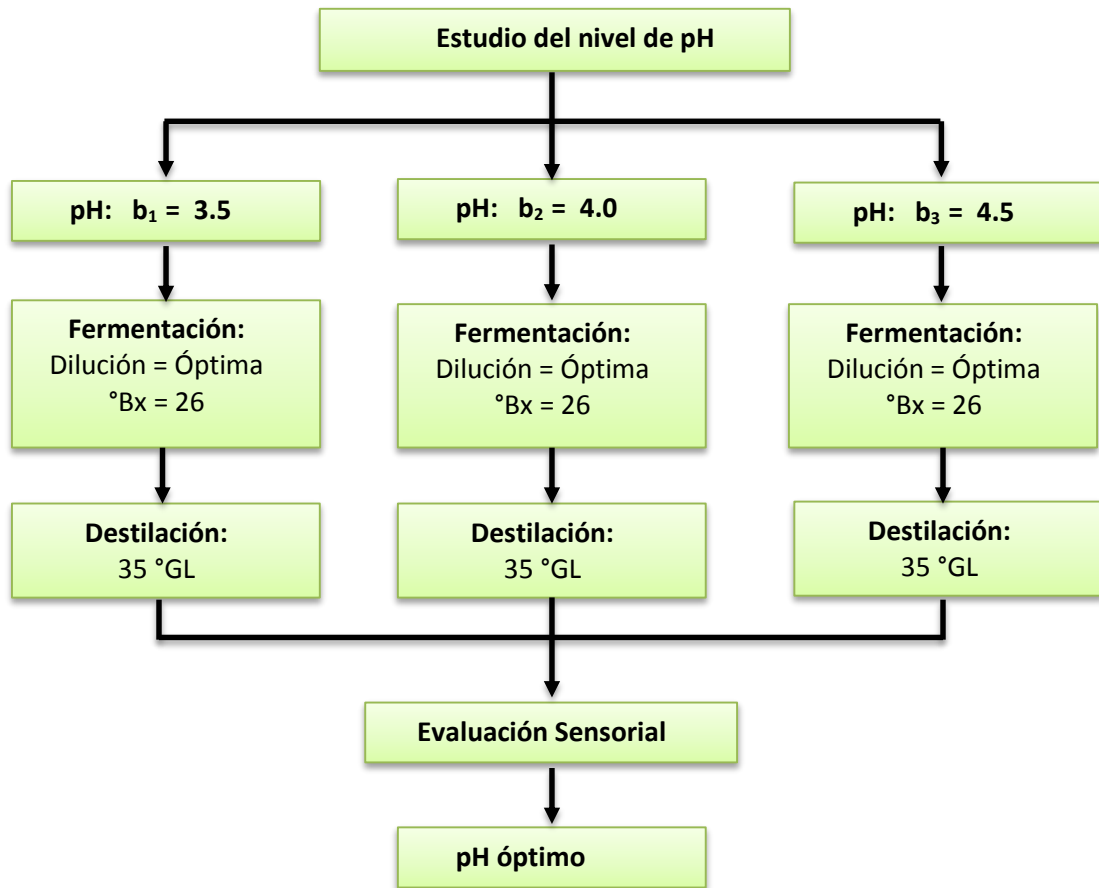
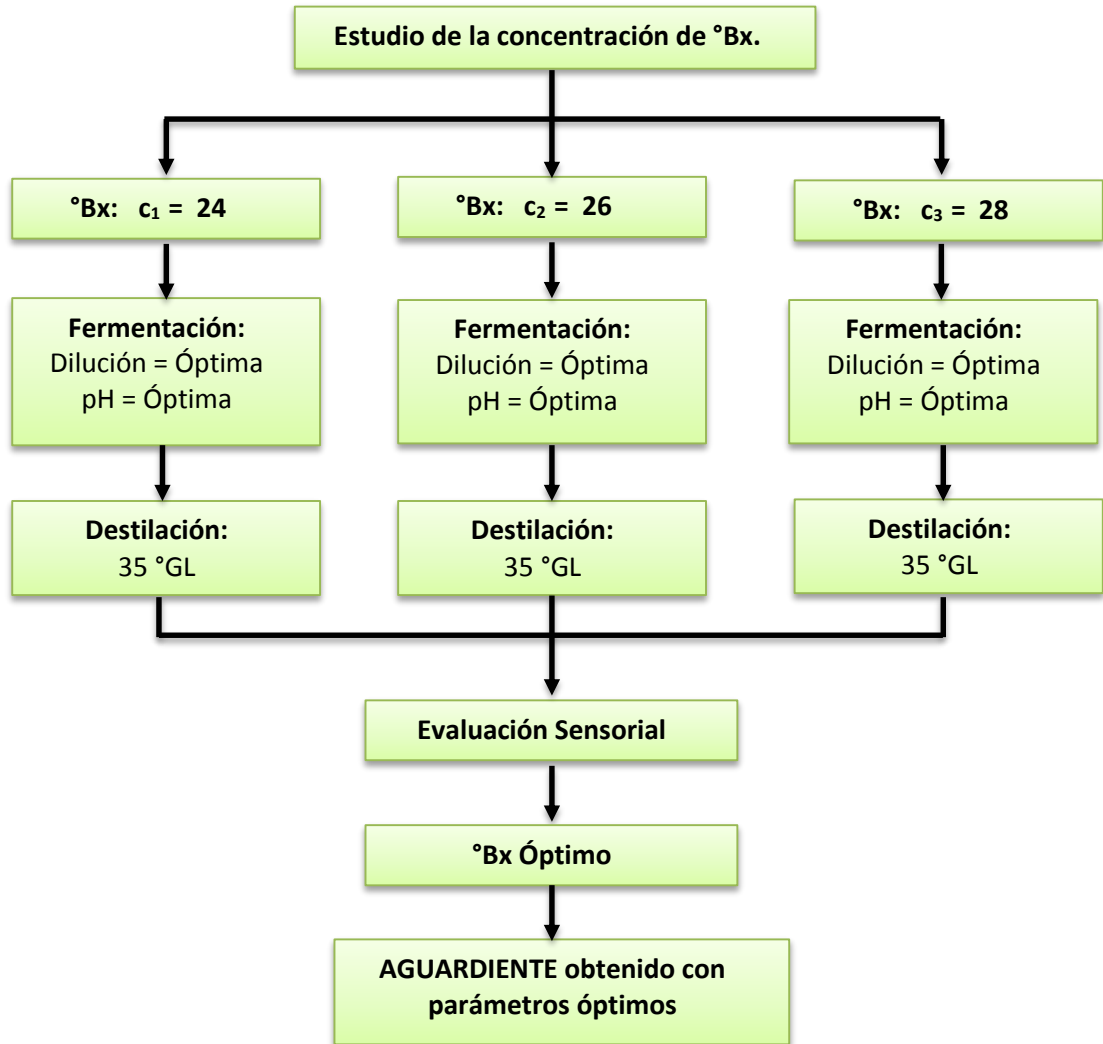


Ilustración 14: Esquema del estudio de la concentración de sólidos solubles totales °Bx.



a. Caracterización físico química del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) procedente del interior de la Región Huánuco

En esta parte del trabajo de investigación se realizaron el análisis físico químico y químico proximal del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*).

b. Determinación de los parámetros tecnológicos óptimos.

Para la obtención de los parámetros tecnológicos óptimos se evaluó la dilución, pH, °Brix a 35 grados alcohólicos como producto destilado en

función a las características organolépticas (sabor, color, aroma y bouquet).

c. Investigación de mercado para determinar el nivel de aceptabilidad del aguardiente en el mercado de Huánuco.

La metodología del estudio de mercado estuvo demarcado por tres partes: la segmentación del mercado, determinación de la muestra, la aplicación de la encuesta y el análisis de los datos.

Se realizó el estudio de mercado para determinar el nivel de aceptabilidad del aguardiente, en la Ciudad de Huánuco, capital de la Región Huánuco.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

De acuerdo al esquema de investigación propuesto; se abordó los estudios en dos partes; de la siguiente manera.

3.4.1. Para la determinación de los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L).

Se consideraron los tratamientos por etapa de estudio, que estuvieron constituidos de la siguiente manera.

Estudio de la dilución : 3 tratamientos

Estudio de los niveles de pH : 3 tratamientos

Estudio de los °Bx. : 3 tratamientos

En total son 9 tratamientos, cada etapa consta de 45 L haciendo en total 135 L de mosto fermentado. Por tratarse de una población mínima se tomaron como muestra a todos los tratamientos.

3.4.2. Para el estudio de mercado.

La población estuvo constituida por todos los consumidores potenciales de aguardiente, del distrito capital de la Región Huánuco. Para determinar el tamaño de la muestra, para el presente estudio de mercado, se han considerado la población urbana del distrito de Huánuco, estratificando según naturaleza de consumo del producto.

La segmentación del mercado se realizó considerando principalmente los ingresos económicos, costumbres, religión, etc. Asimismo el tamaño de la muestra poblacional fue estimado a través de la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)E^2 + Z^2pq}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población objetivo

Z = Valor de la tabla normal, 5% Nivel de significancia (1.96).

p = Probabilidad que un suceso ocurra, generalmente un 50%.

q = Probabilidad que un suceso no ocurra, generalmente un 50%.

E = Error permisible (0.05).

Siendo así el tamaño de la muestra 374 personas, cuyos cálculos se detallan en el numeral 4.3 de resultados de la investigación.

3.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Como instrumentos de recolección de datos para el presente trabajo de investigación se emplearon formatos y encuestas, de acuerdo al esquema planteado, los que permitieron la recopilación de datos de acuerdo los objetivos de investigación, dichos instrumentos son los siguientes:

FORMATOS DE CONTROL, REGISTROS Y ENCUESTA:

- ✚ FORMATO N°01: Control de los parámetros en la obtención del aguardiente de guayaba como son: dilución, pH, °Brix, grados alcohólicos; asimismo el tiempo y temperatura en el proceso de fermentación.
- ✚ FORMATO N°02: Fichas de la evaluación sensorial del aguardiente y la escala hedónica para cuantificar los resultados cualitativos que se obtuvieron.

El diseño respectivo de los formatos se presenta en el ANEXO 01.

✚ ENCUESTA: Consumo de aguardiente de guayaba

La encuesta permitió recolectar Información pertinente al consumo de aguardiente de guayaba (*Psidium guajava L*) en la Ciudad de Huánuco.

El diseño respectivo de la encuesta se presenta en el ANEXO 02.

✚ Para la obtención de datos de las fuentes secundarias se utilizaron fichas bibliográficas, CDs, memorias USB, etc.

3.6. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

La recolección de información para el presente trabajo de investigación se llevó a cabo en dos partes para lo cual era necesario definirlo por separado.

a. Parte experimental (determinación de parámetros óptimos).

En la parte experimental del presente trabajo de investigación se registraron los parámetros referentes al control de los procesos de transformación agroindustrial, con énfasis a los parámetros considerados como variables de estudio (diluciones, pH, °Brix, y grado alcohólico).

La técnica de **observación** permitió identificar casos relevantes para esta investigación.

La técnica para la determinación de los parámetros tecnológicos fue la **evaluación sensorial**; que permitió recopilar en forma cualitativa los valores de los atributos organolépticos de los tratamientos en estudio.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el **software Minitab 16.0** y el paquete de **Microsoft Excel**.

Asimismo la **Internet**, permitió obtener información de las teorías existentes relacionadas al tema de investigación y afianzar los resultados obtenidos.

b. El estudio de mercado.

Para el estudio de mercado la **internet** fue una técnica muy importante para extraer información poblacional del mercado objetivo.

La encuesta. Esta técnica permitió recopilar en forma cualitativa y cuantitativa las informaciones para cada muestra seleccionada.

De la misma forma para el procesamiento de datos de esta parte de la investigación se utilizó el **software Minitab 16.0** y el paquete de **Microsoft Excel**.

3.7. MATERIA PRIMA

La materia prima fundamental fue el fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) de la variedad taiwanesa (blanca) y cubana enana (rosada), procedente de la localidad de Huancachupa, distrito de Cayrán provincia de Huánuco. Es una baya, que según la variedad puede ser esférica o en forma de pera, cáscara de color verde amarillo a amarillo rosado, pulpa de color blanco, amarilla o rosada, por su tasa de respiración se clasifica como un fruto climatérico.

3.8. INSUMOS

- ✚ Material biológico: Para el proceso de fermentación del mosto de pulpa de guayaba se utilizó levadura seleccionada *Saccharomyces cerevisiae*, variedad *Ellipsoideus*.
- ✚ Azúcar rubia: Se utilizó el azúcar rubia procedente de la industria nacional.

3.9. REACTIVOS

- ✚ Hidróxido de sodio (NaOH)
- ✚ Metabisulfito de potasio ($K_2S_2O_2$)
- ✚ Fosfato amónico $(NH_4)_3PO_4$
- ✚ Ácido clorhídrico (HCl)
- ✚ Ácido cítrico ($C_6H_8O_7$)
- ✚ Fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$)

3.10. MATERIALES Y EQUIPOS

a. Materiales

Utensilio

Baldes 20 L
Tinas
Coladores
Cuchillos de acero inoxidable
Mangueritas de plástico
Botellas de vidrio de 750cc
Tapas para botellas de 750cc
Etiquetas.

Materiales de laboratorio

Matraz Erlenmeyer	Balanza analítica
Matraz aforado	Pipetas
Buretas graduadas	Vaso de precipitación
Probetas graduadas	Termómetro
Perlas de vidrio	Pinzas
Matraz kjeldahl	Crisol de porcelana
Multímetro	Desecador
Potenciómetro	Alcoholímetro
Refractómetro	

b. Equipos

Pulpeadora
Equipo de destilación
Mufla

3.11. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.11.1. Caracterización físico química del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*)

En esta etapa de la investigación se realizaron los análisis físico-químicos y el análisis químico proximal de la materia prima.

Análisis físico-químico.

- **Sólidos solubles:** Se utilizó el método refractométrico, expresados en °Brix.
- **pH:** Se determinó por el método de potenciometría.
- **Acidez titulable:** Por titulación utilizando como indicador, fenolftaleína.
- **Densidad:** Mediante un multímetro graduado en densidades a 20°C.

Análisis químico proximal.

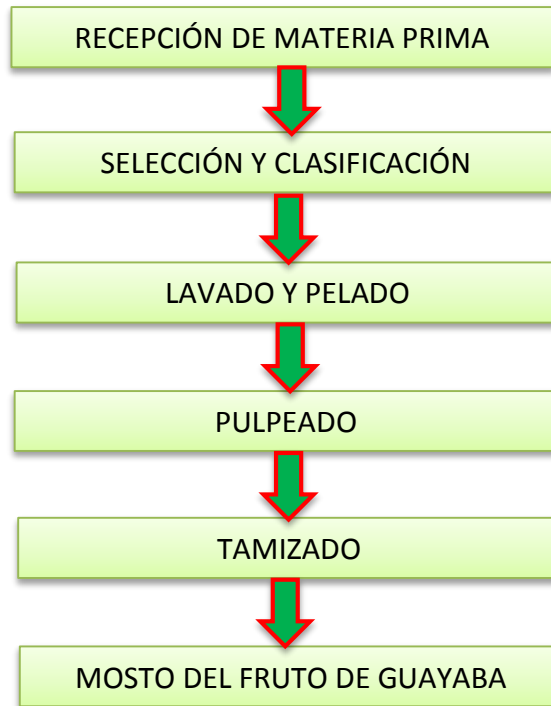
- **Humedad:** Se determinó en una estufa a 105°C, hasta obtener peso constante. Método (AOAC 1997).
- **Proteína:** Por el método Kjeldahl, Pearson (2000)
- **Grasa:** Por el método de Soxhlet, Matisseck (1992)
- **Fibra:** Método de digestión acida-alcalina, Matisseck (1992)
- **Carbohidratos:** Por diferenciación, Hart – Fisher (1991)
- **Cenizas totales:** Por incineración directa, Matisseck (1992)

3.11.2. Determinación de los parámetros tecnológicos óptimos.

a. Obtención del mosto de guayaba

En esta etapa de la investigación se obtuvo el mosto de la pulpa del fruto de guayaba siguiendo el presente diagrama de flujo.

Ilustración 15: Diagrama de flujo para la obtención del mosto de guayaba.



Recepción de materia prima

La materia prima se recibió teniendo en cuenta el momento oportuno de su madurez óptima, por lo que se considera con mayor proporción de sólidos solubles.

Selección y clasificación

Las frutas de guayaba en su momento óptimo de madurez es altamente perecible y susceptible a daños físicos, por lo que es necesario su selección y clasificación. Se separó las frutas que presentaban magulladuras, picaduras de insectos y pájaros obteniéndose la clasificación de frutas sanas, de buen aspecto y color uniforme.

Lavado y pelado

El lavado se realizó con agua potable y corriente eliminando así las sustancias extrañas adheridas en la superficie. El pelado se hizo manualmente empleando cuchillos de acero

inoxidable; siempre en cuando tratando de cuidar la proporción de pulpa que se retira con la cascara. La cáscara representa 14.7% de la fruta.

Pulpeado

Esta operación se realizó utilizando una pulpeadora, cuidando de no dañar las semillas que podrían emitir sabores extraños al mosto y más adelante al producto destilado. La pulpa representa 39.3% de la fruta.

Tamizado

Para llevar a cabo esta operación se utilizaron coladores logrando separar todas las semillas y posibles restos de cascara, logrando así un mosto adecuado para continuar el proceso. Las semillas representan un 45.3% de la fruta.

b. Fermentación y destilación (obtención del aguardiente)

El proceso de fermentación se llevó acabo siguiendo el presente diagrama de flujo.

Ilustración 16: Diagrama de flujo para la obtención del aguardiente de guayaba.



Corrección del mosto

Una vez obtenido el mosto se realizó la dilución agregando agua potable (1:3, 1:4, 1:5), luego se determinó el °Brix en cada grupo de dilución procediéndose a la corrección agregándose azúcar rubia hasta obtener (24, 26 y 28 °Brix) en cada grupo de dilución. Una vez corregido la dilución y el °Brix; se determinó el pH, procediéndose a la corrección igualmente en cada tratamiento (3.5, 4.0, 4.5), para lo cual se adicionó ácido cítrico.

Sulfitado del mosto

Corregido el mosto se procedió al Sulfitado, con la finalidad de acelerar el inicio del desarrollo de las levaduras. La sulfatación se realizó con Metabisulfito de potasio a razón de 0.08g/L.

Fermentación

Para llevar a cabo la operación de fermentación se procedió a la inoculación de la levadura previamente activada a razón de 0.25g/L de mosto corregido. La fermentación se realizó en recipientes de plásticos (baldes de 20L) previamente acondicionados de acuerdo al requerimiento del proceso y sanitizados.

Destilación

Es una operación de separación por evaporación y condensación del vapor. En este caso el vapor está compuesto por alcohol y agua (aguardiente), los restos del material de fermentación (sólidos y agua) son evacuados por los fondos. En esta operación de destilación se obtuvo el aguardiente a 35°GL.

Envasado

Se procedió el envasado a temperatura ambiente, en botellas de 750cc, previamente lavadas, desinfectadas y esterilizadas. Sucesivamente se procedió al etiquetado del producto envasado.

Almacenamiento.

El producto terminado “aguardiente de guayaba”, se almacenó a temperatura ambiente durante un mes antes de ser evaluados organolépticamente. No requiriéndose de mayor tiempo de almacenamiento por lo que el bouquet y sabor característico lo posee incluso desde el momento terminado la destilación.

c. Balance de materia

El balance de materia se realizó en cada operación desde la obtención del mosto hasta la obtención del aguardiente como producto final. Se consideró la fruta seleccionada y clasificada como el 100%. Con la finalidad de determinar el rendimiento industrial de la fruta de guayaba.

d. Evaluaciones para la determinación de los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente de guayaba.

Para determinar los parámetros óptimos en esta parte de la investigación además de la dilución, pH y °Bx; se realizaron las siguientes evaluaciones.

Velocidad de la fermentación: se evaluó la disminución en °Brix por día hasta llegar a 12°Brix en promedio, utilizando un refractómetro manual.

Temperatura de fermentación: Se evaluó desde el momento de la inoculación de la levadura hasta la finalización de la fermentación.

Incremento de los grados alcohólicos: mediante el método oficial de destilación.

Evaluación sensorial: se evaluaron el sabor, aroma, color y bouquet, a través de la degustación de los panelistas semi entrenados.

3.11.3. Proceso de elaboración del aguardiente del fruto de guayaba con los parámetros óptimos.

Una vez optimizada los parámetros en el proceso de obtención del aguardiente del fruto de guayaba; se procedió a elaborar el aguardiente, que fue utilizada en el estudio de mercado.

3.11.4. Investigación de mercado para determinar los niveles de aceptabilidad del aguardiente del fruto de guayaba en la Ciudad de Huánuco.

El estudio de mercado se realizó siguiendo estrictamente las siguientes etapas, presentados en la siguiente ilustración.

Ilustración 17: Etapas de investigación de mercado.

IV. RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL FRUTO DE GUAYABA

(Psidium guajava L)

4.1.1. Análisis físico-químico

En esta etapa del trabajo de investigación se determinó la composición físico-química del fruto de guayaba, concerniente a Sólidos solubles, pH, Acidez titulable y Densidad. Los resultados encontrados se presentan a continuación:

CUADRO N°20: Características físico-química de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava L*).

Análisis	Resultados
Sólidos Solubles (°Bx)	13.5
pH	4.10
Acidez titulable (% de ácido cítrico)	2.84
Densidad (g/cc a 20 °C)	1.085

FUENTE: Investigación 2015

4.1.2. Análisis químico proximal.

Se determinó la composición químico proximal de la pulpa de guayaba concerniente a humedad, proteína, grasa, fibra, carbohidratos, cenizas totales; los resultados encontrados se presentan a continuación:

CUADRO N°21: Composición química proximal de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava L*).

Análisis	Resultados (%)
Humedad	85.30
Proteína	0.650
Grasa (EE)	0.345
Fibra	6.59
Carbohidratos	5.00
Cenizas Totales	1.32

FUENTE: Investigación 2015

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava* L).

Para determinar los parámetros óptimos en el proceso de obtención de aguardiente del fruto de guayaba, se realizaron los siguientes estudios: estudio de la dilución, estudio de los niveles de pH y el estudio de los niveles de concentración de los sólidos solubles totales (°Bx). La elección del parámetro óptimo fue a través de la evaluación organoléptica de aroma, sabor y aceptación.

4.2.1. Estudio de la dilución

Los resultados del estudio de la dilución se presentan a continuación:

Obtención del mosto:

El mosto se preparó a diferentes niveles de dilución y con los parámetros de pH y °Bx constantes.

CUADRO N°22: Obtención del mosto en el estudio de dilución.

TRATAMIENTOS	PARÁMETROS		
	Dilución	pH	°Bx
t ₁	1:3	4	26
t ₂	1:4	4	26
t ₃	1:5	4	26

FUENTE: Investigación 2015

Fermentación:

Se procedió con la fermentación de todos los tratamientos, con los parámetros indicados en la preparación del mosto, en la cual se aprecian las variaciones de °Bx y pH, tal como se presentan en el cuadro siguiente.

CUADRO N°23: Fermentación de mosto en el estudio de dilución.

N° Días	TRATAMIENTOS								
	Tratamiento 1			Tratamiento 2			Tratamiento 3		
	Dilución	pH	°Bx	Dilución	pH	°Bx	Dilución	pH	°Bx
1	1:3	4.00	26.00	1:4	4.00	26.00	1:5	4.00	26.00
2	1:3	4.00	26.00	1:4	4.00	26.00	1:5	4.00	26.00
3	1:3	4.00	26.00	1:4	4.00	26.00	1:5	4.00	26.00
4	1:3	3.82	25.60	1:4	3.92	25.90	1:5	3.85	25.70
5	1:3	3.80	23.00	1:4	3.81	24.00	1:5	3.81	23.60
6	1:3	3.80	22.90	1:4	3.72	20.50	1:5	3.75	21.70
7	1:3	3.40	19.00	1:4	3.6	17.90	1:5	3.63	20.20
8	1:3	3.23	17.00	1:4	3.26	15.60	1:5	3.37	18.60
9	1:3	3.21	14.30	1:4	3.23	14.20	1:5	3.21	14.70
10	1:3	3.20	13.50	1:4	3.21	13.10	1:5	3.20	13.50
11	1:3	3.20	13.20	1:4	3.19	13.00	1:5	3.15	13.10

FUENTE: Investigación 2015

La fermentación duró 11 días para disminuir hasta 13°Bx en promedio. Se inició a 24°C en todos los tratamientos, se mantuvo oscilando entre 24°C y 25°C durante el tiempo de duración del mismo.

Destilación:

Se procedió con la destilación de todos los tratamientos, tratando de obtener aguardiente a 35°GL en promedio.

CUADRO N°24: Destilación del mosto fermentado en el estudio de dilución.

TRATAMIENTOS	°GL
t ₁	34
t ₂	35
t ₃	36

FUENTE: Investigación 2015

Se obtuvo el aguardiente de guayaba con las concentraciones alcohólicas de 34, 35 y 36 GL, correspondientes a los tratamientos t₁, t₂ y t₃ respectivamente.

A continuación se llevó a cabo la evaluación organoléptica, para determinar el mejor aguardiente, lo cual pertenece a la dilución óptima.

Evaluación organoléptica de los atributos: Aroma, Sabor y Aceptación (estudio de dilución).

Para dicha evaluación se eligieron 10 panelistas semi entrenados, asimismo se utilizó una ficha con una escala hedónica de 1 a 6 (Ver Anexo N° 01) cuyos resultados son los siguientes.

CUADRO N°25: Reporte de panelistas sobre la evaluación organoléptica (estudio de dilución).

Tratamientos	Panelistas	Variables respuestas		
		Aroma	Sabor	Aceptación
1	1	4	3	4
2	2	5	6	6
3	3	4	4	3
1	4	4	4	3
2	5	6	5	6
3	6	4	4	4
1	7	3	4	4
2	8	6	5	6
3	9	4	5	3
1	10	4	4	3
2	1	4	5	5
3	2	5	4	3
1	3	5	4	4
2	4	6	5	6
3	5	4	3	3
1	6	4	5	4
2	7	5	6	5
3	8	4	3	3
1	9	3	4	5
2	10	6	6	6
3	1	3	2	4
1	2	4	4	3
2	3	6	5	6
3	4	4	4	3
1	5	4	5	3
2	6	5	6	5
3	7	4	3	3
1	8	4	4	5
2	9	5	5	6
3	10	4	4	5

FUENTE: Investigación 2015

A continuación se procedieron a analizar los datos utilizando el software MINITAB 16.

Era necesario tener presente la definición de las hipótesis que obedece a la prueba de Friedman:

H_0 : Los aguardientes de todos los tratamientos (diluciones) presentan iguales atributos en AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

H_1 : Al menos uno de los tratamientos es diferente en los atributos AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

Evaluación del atributo AROMA (estudio de dilución):

CUADRO N°26: Prueba de Friedman: Aroma vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	4.000	15.0
2	10	5.833	29.0
3	10	4.167	16.0

FUENTE: Investigación 2015

$S = 12.20$ $GL = 2$ $P = 0.002$

$S = 14.79$ $GL = 2$ $P = 0.001$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.667

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.002, no ajustado para empates, y 0.001, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10, existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo AROMA.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

Evaluación del atributo SABOR (estudio de dilución):

CUADRO N°27: Prueba de Friedman: Sabor vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	4.000	17.5
2	10	5.167	29.0
3	10	3.333	13.5

FUENTE: Investigación 2015

$S = 12.95$ $GL = 2$ $P = 0.002$

$S = 15.24$ $GL = 2$ $P = 0.000$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.167

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.002, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10, existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo SABOR.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

Evaluación del atributo ACEPTACIÓN (estudio de dilución):

CUADRO N°28: Prueba de Friedman: Aceptación vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	4.000	16.5
2	10	6.000	30.0
3	10	3.500	13.5

FUENTE: Investigación 2015

$S = 15.45$ $GL = 2$ $P = 0.000$

$S = 17.66$ $GL = 2$ $P = 0.000$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.500

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.000, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10 , existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo ACEPTACIÓN.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

En los cuadros N° 26, 27 y 28; además de observarse las diferencias significativas entre tratamientos para el caso de los atributos; también en las medianas estimadas y las sumas de clasificaciones se observan el orden de importancia de los tratamientos, en los cuales el tratamiento t_2 prevalece en el primer orden para los tres atributos (Aroma, sabor y aceptación). Por lo tanto, se concluye que el mejor tratamiento es el t_2 (dilución 1:4), lo cual fue considerado como dilución óptima en el presente estudio.

4.2.2. Estudio de los niveles de pH

Los resultados del estudio de los niveles de pH se presentan a continuación:

Obtención del mosto:

El mosto se preparó con la dilución óptima encontrada en el estudio anterior (Dilución óptima 1:4); a 26°Bx y diferentes niveles de pH.

CUADRO N°29: Obtención del mosto en el estudio de los niveles de pH.

TRATAMIENTOS	PARÁMETROS		
	Dilución óptima	pH	°Bx
t ₁	1:4	3.5	26
t ₂	1:4	4.0	26
t ₃	1:4	4.5	26

FUENTE: Investigación 2015

Fermentación:

Se procedió con la fermentación de todos los tratamientos, con los parámetros indicados en la preparación del mosto, en la cual se aprecian las variaciones de °Bx y pH, tal como se presentan en las figuras y cuadro siguiente.

Ilustración 18: Variación de pH durante el periodo de fermentación (estudio de los niveles de pH).

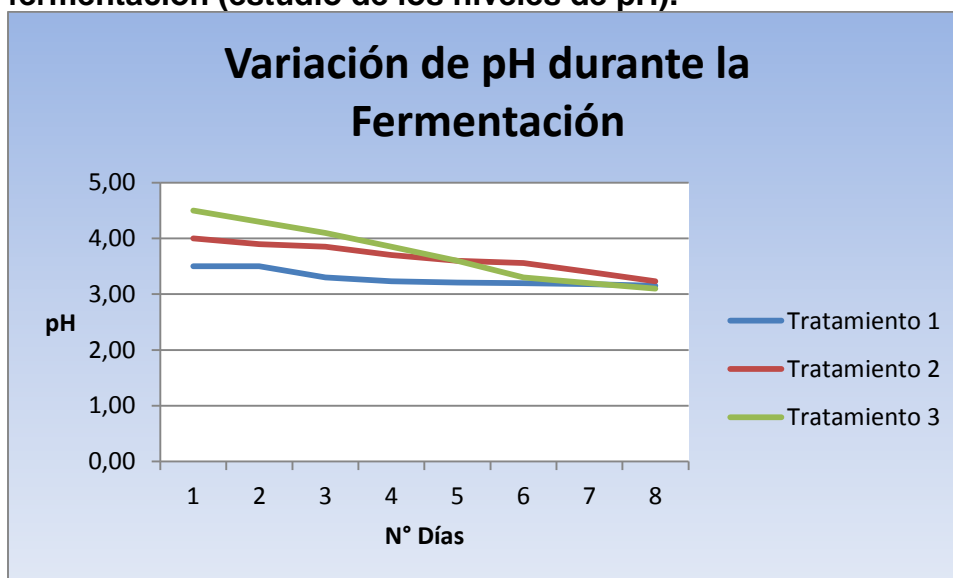
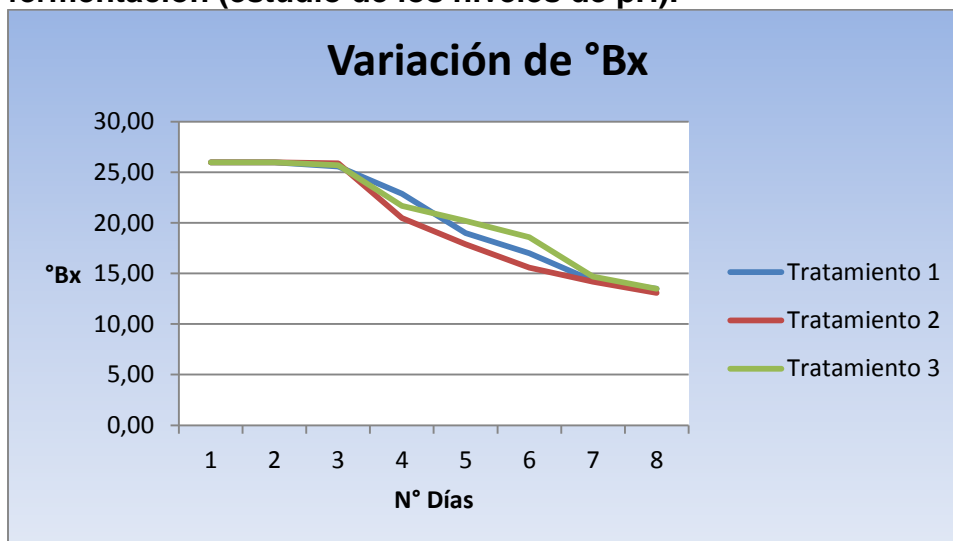


Ilustración 19: Variación de °Bx durante el periodo de fermentación (estudio de los niveles de pH).



CUADRO N°30: Fermentación de mosto en el estudio de los niveles de pH.

N° Días	TRATAMIENTOS								
	Tratamiento 1			Tratamiento 2			Tratamiento 3		
	Dilución optima	pH	°Bx	Dilución optima	pH	°Bx	Dilución optima	pH	°Bx
1	1:4	3.50	26.00	1:4	4.00	26.00	1:4	4.50	26.00
2	1:4	3.50	26.00	1:4	3.90	26.00	1:4	4.30	26.00
3	1:4	3.30	25.60	1:4	3.85	25.90	1:4	4.10	25.70
4	1:4	3.23	22.90	1:4	3.70	20.50	1:4	3.85	21.70
5	1:4	3.21	19.00	1:4	3.60	17.90	1:4	3.60	20.20
6	1:4	3.20	17.00	1:4	3.56	15.60	1:4	3.30	18.60
7	1:4	3.18	14.30	1:4	3.40	14.20	1:4	3.20	14.70
8	1:4	3.15	13.50	1:4	3.23	13.10	1:4	3.10	13.50

FUENTE: Investigación 2015

La fermentación duro 8 días para disminuir hasta 13°Bx en promedio. Se inició a 24°C en todos los tratamientos, se mantuvo oscilando entre 24°C y 25°C durante el tiempo de duración del mismo.

Destilación:

Se procedió con la destilación de todos los tratamientos, tratando de obtener aguardiente a 35°GL en promedio.

CUADRO N°31: Destilación del mosto fermentado en estudio de niveles de pH.

TRATAMIENTOS	°GL
t ₁	34
t ₂	36
t ₃	35

FUENTE: Investigación 2015

Se obtuvo el aguardiente de guayaba con las concentraciones alcohólicas de 34, 36 y 35 GL, correspondientes a los tratamientos t₁, t₂ y t₃ respectivamente.

A continuación se llevó a cabo la evaluación organoléptica, para determinar el mejor aguardiente, lo cual pertenece al nivel de pH óptimo.

Evaluación organoléptica de los atributos: Aroma, Sabor y Aceptación (estudio de niveles de pH).

Para dicha evaluación como en el caso anterior se eligieron 10 panelistas semi entrenados, asimismo se utilizó una ficha con una escala hedónica de 1 a 6 (Ver Anexo N° 01) cuyos resultados son los siguientes.

CUADRO N°32: Reporte de panelistas sobre la evaluación organoléptica (estudio de niveles de pH).

Tratamientos	Panelistas	VARIABLES RESPUESTAS		
		Aroma	Sabor	Aceptación
1	1	3	3	4
2	2	4	4	4
3	3	5	6	6
1	4	3	3	4
2	5	3	4	2
3	6	6	6	5
1	7	4	5	3
2	8	4	4	4
3	9	4	5	6
1	10	3	4	3
2	1	4	5	4
3	2	5	6	5
1	3	4	4	4
2	4	4	4	5
3	5	5	6	6
1	6	4	3	3
2	7	4	4	5
3	8	6	5	6
1	9	3	4	3
2	10	5	4	4
3	1	6	6	6
1	2	3	4	4
2	3	5	4	4
3	4	6	6	5
1	5	3	3	4
2	6	3	4	3
3	7	5	6	6
1	8	3	2	3
2	9	4	4	5
3	10	6	5	6

FUENTE: Investigación 2015

A continuación se procedieron a analizar los datos utilizando el software MINITAB 16.

Era necesario tener presente la definición de las hipótesis que obedece a la prueba de Friedman:

H_0 : Los aguardientes de todos los tratamientos (niveles de pH) presentan iguales atributos en AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

H_1 : Al menos uno de los tratamientos es diferente en los atributos AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

Evaluación del atributo AROMA (estudio de los niveles de pH):

CUADRO N°33: Prueba de Friedman: Aroma vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas.

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	3.167	12.0
2	10	4.000	19.0
3	10	5.333	29.0

FUENTE: Investigación 2015

$S = 14.60$ $GL = 2$ $P = 0.001$

$S = 16.22$ $GL = 2$ $P = 0.000$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.167

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.001, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10, existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo AROMA.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

Evaluación del atributo SABOR (estudio de los niveles de pH):

CUADRO N°34: Prueba de Friedman: Sabor vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	3.500	13.0
2	10	4.000	17.0
3	10	6.000	30.0

FUENTE: Investigación 2015

$S = 15.80$ $GL = 2$ $P = 0.000$

$S = 17.56$ $GL = 2$ $P = 0.000$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.500

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.000, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10 , existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo SABOR.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

Evaluación del atributo ACEPTACIÓN (estudio de los niveles de pH):

CUADRO N°35: Prueba de Friedman: Aceptación vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	3.833	13.0
2	10	4.167	17.5
3	10	6.000	29.5

FUENTE: Investigación 2015

$S = 14.55$ $GL = 2$ $P = 0.001$

$S = 16.63$ $GL = 2$ $P = 0.000$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.667

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.001, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10, existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo ACEPTACIÓN.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

En los cuadros N° 33, 34 y 35; además de observarse las diferencias significativas entre tratamientos para el caso de los atributos; también en las medianas estimadas y las sumas de clasificaciones se observan el orden de importancia de los tratamientos, en los cuales

el tratamiento t_3 prevalece en el primer orden para los tres atributos (Aroma, sabor y aceptación). Por lo tanto, se concluye que el mejor tratamiento es el t_3 (Nivel de pH 4.5), lo cual fue considerado como nivel de pH óptimo en el presente estudio.

4.2.3. Estudio de los niveles de concentración de sólidos solubles totales °Bx.

Los resultados del estudio de los niveles de concentración de sólidos solubles totales (°Bx) se presentan a continuación:

Obtención del mosto (estudio de °Bx):

El mosto se preparó con la dilución y pH óptimos (encontrados en los estudios anteriores), con diferentes niveles de °Bx.

CUADRO N°36: Obtención del mosto en el estudio de los niveles de °Bx.

TRATAMIENTOS	PARÁMETROS		
	Dilución óptima	pH óptimo	°Bx
t_1	1:4	4.5	24
t_2	1:4	4.5	26
t_3	1:4	4.5	28

FUENTE: Investigación 2015

Fermentación:

Se procedió con la fermentación de todos los tratamientos, con los parámetros indicados en la preparación del mosto, en la cual se aprecian las variaciones de °Bx y pH, tal como se presentan en las figuras y cuadro siguiente.

Ilustración 20: Variación de pH durante el periodo de fermentación (estudio de los niveles de °Bx).

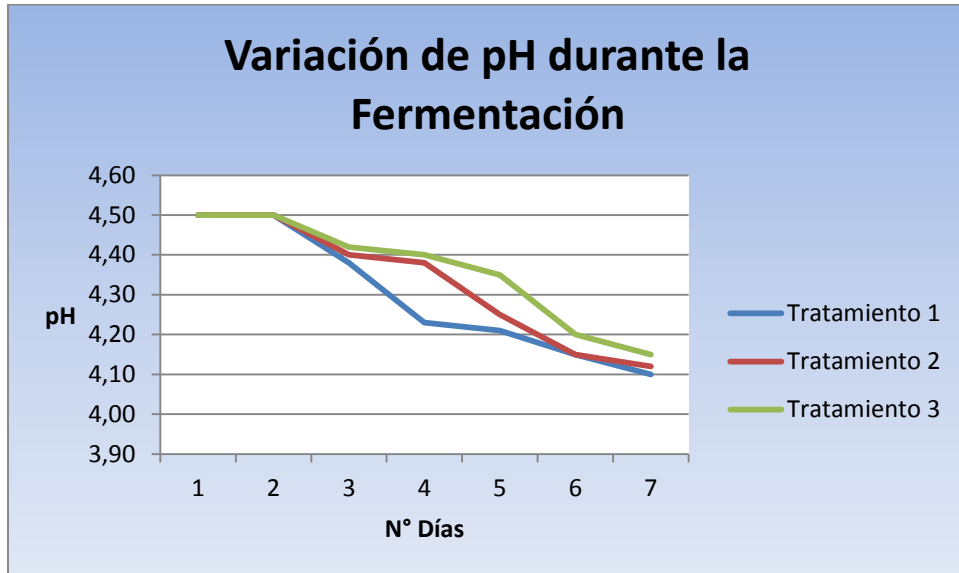
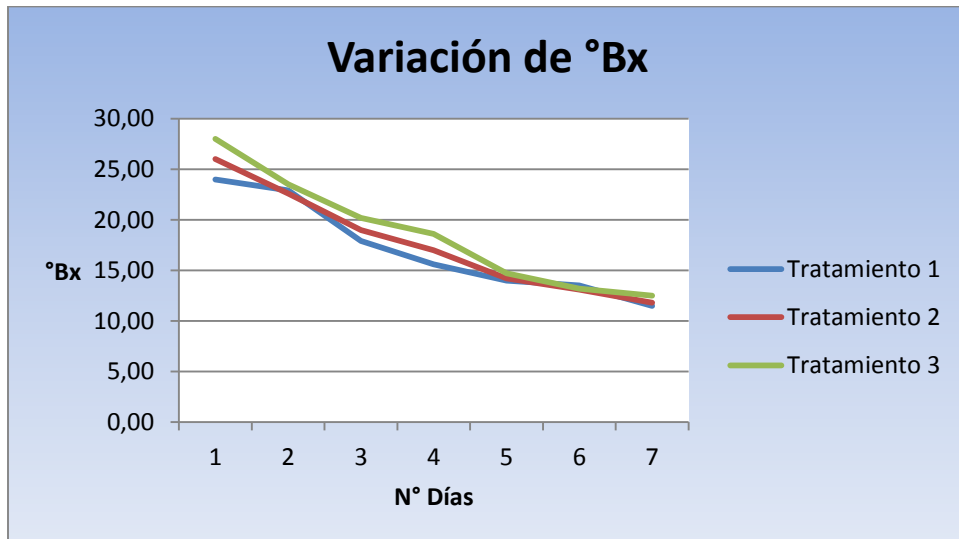


Ilustración 21: Variación de °Bx durante el periodo de fermentación (estudio de los niveles de °Bx).



CUADRO N°37: Fermentación de mosto en el estudio de los niveles de °Bx.

N° Días	TRATAMIENTOS								
	Tratamiento 1			Tratamiento 2			Tratamiento 3		
	Dilución optima	pH Optimo	°Bx	Dilución Optima	pH Optimo	°Bx	Dilución Optima	pH Optimo	°Bx
1	1:4	4.50	24.00	1:4	4.50	26.00	1:4	4.50	28.00
2	1:4	4.50	22.90	1:4	4.50	22.60	1:4	4.50	23.50
3	1:4	4.38	17.90	1:4	4.40	19.00	1:4	4.42	20.20
4	1:4	4.23	15.60	1:4	4.38	17.00	1:4	4.40	18.60
5	1:4	4.21	14.00	1:4	4.25	14.20	1:4	4.35	14.70
6	1:4	4.15	13.50	1:4	4.15	13.10	1:4	4.20	13.20
7	1:5	4.10	11.50	1:4	4.12	11.80	1:4	4.15	12.50

FUENTE: Investigación 2015

La fermentación duró 7 días para disminuir hasta 12°Bx en promedio. Se inició a 24°C en todos los tratamientos, se mantuvo oscilando entre 24°C y 25°C durante el tiempo de duración del mismo.

Destilación:

Se procedió con la destilación de todos los tratamientos, tratando de obtener aguardiente a 35°GL en promedio.

CUADRO N°38: Destilación del mosto fermentado en estudio de niveles de °Bx.

TRATAMIENTOS	°GL
t ₁	33
t ₂	35
t ₃	35

FUENTE: Investigación 2015

Se obtuvo el aguardiente de guayaba con las concentraciones alcohólicas de 33, 35 y 35 °GL, correspondientes a los tratamientos t₁, t₂ y t₃ respectivamente.

A continuación se llevó a cabo la evaluación organoléptica, para determinar el mejor aguardiente, lo cual pertenece al nivel de °Bx óptimo.

Evaluación organoléptica de los atributos: Aroma, Sabor y Aceptación (estudio de niveles de °Bx).

Para dicha evaluación como en los casos anteriores se eligieron 10 panelistas semi entrenados, asimismo se utilizó una ficha con una escala hedónica de 1 a 6 (Ver Anexo N° 01) cuyos resultados son los siguientes.

CUADRO N°39: Reporte de panelistas sobre la evaluación organoléptica (estudio de niveles de °Bx).

Tratamientos	Panelistas	VARIABLES RESPUESTAS		
		Aroma	Sabor	Aceptación
1	1	3	4	3
2	2	4	4	5
3	3	6	6	6
1	4	2	3	2
2	5	3	3	4
3	6	5	6	6
1	7	3	4	5
2	8	3	4	3
3	9	6	6	6
1	10	3	3	4
2	1	4	4	3
3	2	6	5	5
1	3	3	3	4
2	4	4	3	3
3	5	6	5	5
1	6	2	3	4
2	7	3	3	4
3	8	5	6	6
1	9	3	4	4
2	10	4	4	3
3	1	6	6	6
1	2	3	4	3
2	3	4	4	3
3	4	6	5	6
1	5	3	4	4
2	6	3	4	4
3	7	6	6	5
1	8	4	3	3
2	9	4	4	5
3	10	6	5	6

FUENTE: Investigación 2015

A continuación se procedieron a analizar los datos utilizando el software MINITAB 16.

Era necesario tener presente la definición de las hipótesis que obedece a la prueba de Friedman:

H_0 : Los aguardientes de todos los tratamientos (niveles de °Bx) presentan iguales atributos en AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

H_1 : Al menos uno de los tratamientos es diferente en los atributos AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

Evaluación del atributo AROMA (estudio de los niveles de °Bx):

CUADRO N°40: Prueba de Friedman: Aroma vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas.

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	3.000	12.0
2	10	4.000	18.0
3	10	6.000	30.0

FUENTE: Investigación 2015

$S = 16.80$ $GL = 2$ $P = 0.000$

$S = 17.68$ $GL = 2$ $P = 0.000$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.333

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.000, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10 , existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo AROMA.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de

clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

Evaluación del atributo SABOR (estudio de los niveles de °Bx):

CUADRO N°41: Prueba de Friedman: Sabor vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	4.000	14.0
2	10	4.000	16.0
3	10	6.000	30.0

FUENTE: Investigación 2015

$$S = 15.20 \quad GL = 2 \quad P = 0.001$$

$$S = 16.89 \quad GL = 2 \quad P = 0.000 \text{ (ajustados para los vínculos)}$$

$$\text{Mediana principal} = 4.667$$

La estadística de prueba, S, tiene un valor P de 0.001, no ajustado para empates, y 0.000, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10 , existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo SABOR.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

Evaluación del atributo ACEPTACIÓN (estudio de los niveles de °Bx):

CUADRO N°42: Prueba de Friedman: Aceptación vs. Tratamientos bloqueado por Panelistas

Tratamientos	N	Mediana estimada	Suma de Clasificaciones
1	10	3.833	15.5
2	10	3.667	15.5
3	10	6.000	29.0

FUENTE: Investigación 2015

$S = 12.15$ $GL = 2$ $P = 0.002$

$S = 14.29$ $GL = 2$ $P = 0.001$ (ajustados para los vínculos)

Mediana principal = 4.500

La estadística de prueba, S , tiene un valor P de 0.002, no ajustado para empates, y 0.001, ajustado para empates. Para niveles de $\alpha = 0.05$ ó 0.10, existe suficiente evidencia para rechazar H_0 porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H_0 porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo ACEPTACIÓN.

Las medianas estimadas asociadas con tratamientos son la mediana principal más los efectos del tratamiento. El valor de la suma de clasificaciones es la suma de las clasificaciones del tratamiento, cuando se hace la clasificación dentro de cada bloque. La mediana principal es la mediana de las medianas ajustadas del bloque.

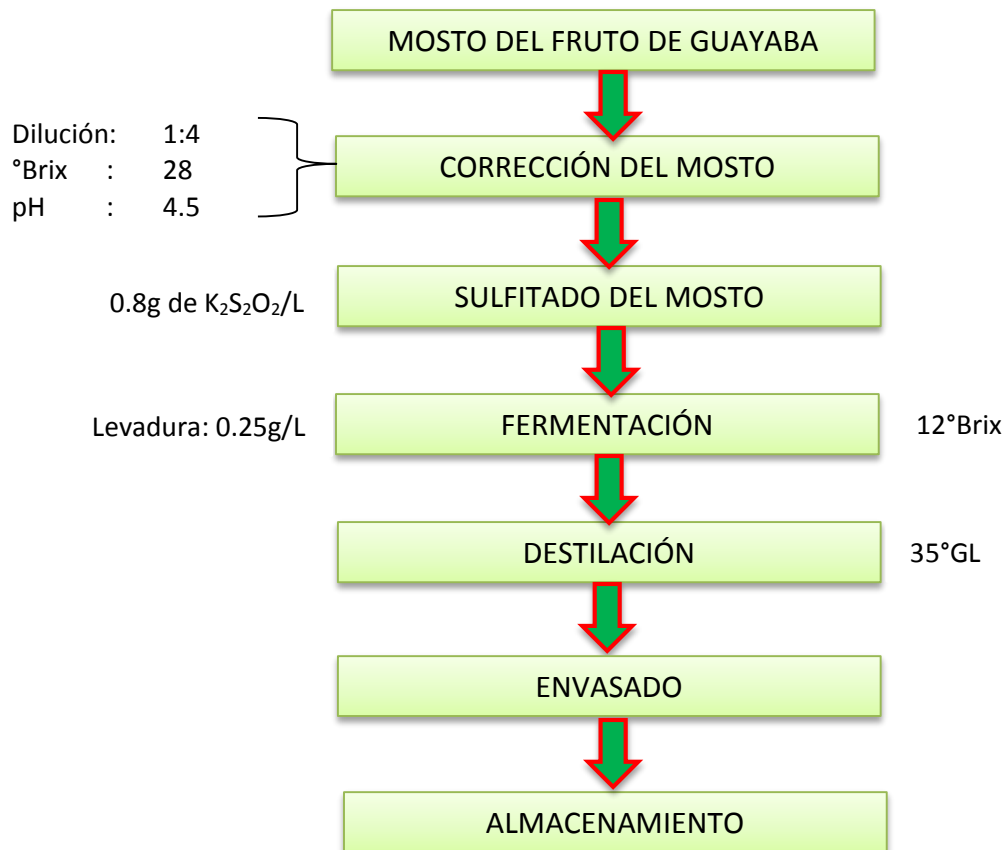
En los cuadros N° 40, 41 y 42; además de observarse las diferencias significativas entre tratamientos para el caso de los atributos; también en las medianas estimadas y las sumas de clasificaciones se observan el orden de importancia de los tratamientos, en los cuales

el tratamiento t_3 prevalece en el primer orden para los tres atributos (Aroma, sabor y aceptación). Por lo tanto, se concluye que el mejor tratamiento es el t_3 (28 °Bx), lo cual fue considerado como nivel de °Bx óptimo en el presente estudio.

4.2.4. Elaboración del aguardiente de del fruto de guayaba con los parámetros óptimos.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de la obtención del aguardiente con los parámetros óptimos

Ilustración 22: Diagrama de flujo con parámetros óptimos para la obtención del aguardiente del fruto de guayaba.



Corrección del mosto

La corrección del mosto consistió en adecuar los parámetros de dilución, pH y °Bx. Según fueron optimizados en el presente estudio:

- ✚ Dilución 1:4 (1 Kg de pulpa por 4 Kg de agua potable)
- ✚ pH : 4.5 (no fue necesario adicionar ningún insumo por lo que la fruta estuvo con 4.1 de pH, con la adición del azúcar se corrigió a 4.5 de pH.
- ✚ °Bx: 28. (Con una dilución de 1:4, a un contenido de 13°Bx de fruta, es necesario adicionar 25% de azúcar al volumen total; para llevar a los 28°Bx.)

Sulfitado del mosto

Corregido el mosto se procedió al Sulfitado, con la finalidad de acelerar el inicio del desarrollo de las levaduras. La sulfatación se realizó con Metabisulfito de potasio a razón de 0.08g/L.

Fermentación

Para llevar a cabo la operación de fermentación se procedió a la inoculación de la levadura previamente activada a razón de 0.25g/L de mosto corregido. La fermentación se realizó en recipientes de plásticos (cilindro de 100L) previamente acondicionados de acuerdo al requerimiento del proceso y sanitizados. La fermentación tuvo una duración de 10 días, reduciéndose la concentración de sólidos hasta 11°Bx en el décimo día. La temperatura osciló entre 23 a 24 °C.

Destilación

Es una operación de separación por evaporación y condensación del vapor. En este caso el vapor está compuesto por alcohol y agua (aguardiente), los restos del material de fermentación (sólidos y agua) son evacuados por los fondos. Se utilizó un equipo de destilación de mostos fermentados. Se obtuvo el

aguardiente a 35°GL. El rendimiento estimado es 200ml de aguardiente por cada L de mosto fermentado.

Envasado

Se procedió el envasado a temperatura ambiente, en botellas de 750cc, previamente lavadas, desinfectadas y esterilizadas. Sucesivamente se procedió al etiquetado del producto envasado.

Ilustración 23: Presentación del aguardiente del fruto de guayaba (botellas de 750 cc).



Almacenamiento.

El producto terminado “aguardiente de guayaba”, se almacenó a temperatura ambiente durante un mes antes de ser evaluados organolépticamente. No requiriéndose de mayor tiempo de almacenamiento por lo que el bouquet y sabor característico lo posee incluso desde el momento en que se haya terminado la destilación.

Balance de materia.

El balance de materia en el proceso de elaboración del aguardiente con los parámetros óptimos se realizó en cada operación desde la obtención del mosto hasta la obtención del aguardiente como producto final. Se consideró la fruta seleccionada y clasificada como el 100%. Con la finalidad de determinar el rendimiento industrial de la fruta de guayaba.

CUADRO N°43: Balance de materia en el proceso de elaboración del aguardiente con los parámetros óptimos.

PROCESOS	ENTRAN	PORCENTAJE	SALE	PORCENTAJE
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	50	100%	0	0%
SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	50	100%	10	20%
LAVADO Y PELADO	40	80%	5,88	15%
PULPEADO	34,12	68%		
TAMIZADO	34,12	68%	18,12	45%
MOSTO DEL FRUTO DE GUAYABA	16	32%		
CORRECCIÓN DEL MOSTO	100	200%		
SULFITADO DEL MOSTO	100	200%		
FERMENTACIÓN	100	200%		
DESTILACIÓN	100	200%	80	160%
ENVASADO	20	40%		

FUENTE: Investigación 2015

Al final se obtuvo 20 L de aguardiente aproximadamente. Con un costo de producción aproximado de S/.12.00 por L.

4.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA EN EL MERCADO DE HUÁNUCO

La posibilidad de producir y ofertar aguardiente de guayaba, es una alternativa de negocio, tanto para el ámbito local, nacional e incluso para destinarlo a los mercados de exportación.

En este contexto el presente estudio sobre la posibilidad de incursionar al mercado local con la oferta del producto “Aguardiente de guayaba”, servirá para una adecuada toma de decisiones del referido negocio.

El presente estudio refleja la preferencia del consumo de bebidas alcohólicas como aguardientes, y las posibilidades de poder incursionar “Aguardiente de guayaba” en la Ciudad de Huánuco.

4.3.1. Objetivo

Determinar el nivel de aceptación del “aguardiente de guayaba”, con 35 grados alcohólicos presentados en botellas de vidrio transparente de 750 cc con un precio de S/ 20 en la Ciudad de Huánuco.

4.3.2. Hipótesis

H₁: El “aguardiente de guayaba”, con 35 grados alcohólicos presentados en botellas de vidrio transparente de 750 cc con un precio de S/ 20. Tiene aceptación en el mercado de la Ciudad de Huánuco.

H₀: El “aguardiente de guayaba”, con 35 grados alcohólicos presentados en botellas de vidrio transparente de 750 cc con un precio de S/ 20. No tiene aceptación en el mercado de la Ciudad de Huánuco.

4.3.3. Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, en el presente estudio de mercado, se han considerado la población urbana del distrito de Huánuco, estratificando según naturaleza de consumo del producto. La segmentación del mercado se realizó considerando principalmente los ingresos económicos, costumbres, religión, etc. Entonces era necesario iniciar indicando la población del distrito de Huánuco.

a. Población del distrito de Huánuco.

CUADRO N°44: Población del distrito de Huánuco.

Nivel de educación	Hombre	Mujer	Total
Sin nivel	3004	3255	625
Educación inicial	763	826	1589
Primaria completa	9288	10061	19349
Secundaria completa	10712	11604	22316
Superior no universitario incompleta	1400	1517	2917
Superior no universitario completa	1726	1869	3595
Superior universitario incompleta	2998	3248	6246
Superior universitario completa	4055	4393	8448
TOTAL	33946	36773	70719

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - CPV 2007

b. Población Potencial del distrito de Huánuco

La población potencial estuvo integrada por personas con nivel de educación superior y obreros económicamente activos, que laboran en instituciones públicas y privadas en la Ciudad de Huánuco.

CUADRO N°45: Distribución de la población potencial según ocupación del distrito de Huánuco.

OCUPACIÓN	TOTAL
Miembros del poder ejecutivo y legislativo	97
Profesionales, científicos e intelectuales	5015
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilado	1812
Jefes y empleados de oficina	1589
Trabajadores de servicios personales y vendedores	6606
Trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	947
Obreros y operarios de minas, industrias manufactureras y otros	2106
Obreros de construcción	3160
Trabajadores no calificados	6088
Otras ocupaciones	629
TOTAL	28049

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - CPV 2007

c. Segmentación de la población potencial consumidora de aguardiente

CUADRO N°46: Segmentación de la población potencial consumidora.

OCUPACIÓN	TOTAL
Miembros del poder ejecutivo y legislativo	97
Profesionales, científicos e intelectuales	5015
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilado	1812
Jefes y empleados de oficina	1589
Trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	947
Obreros y operarios de minas, industrias manufactureras y otros	2106
Obreros de construcción	3160
TOTAL	14726

FUENTE: Investigación 2015

d. Cálculo del tamaño de la muestra

Tal como lo enunciado en el numeral 3.4 del presente trabajo de investigación se utilizó la siguiente fórmula estadística.

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)E^2 + Z^2pq}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población segmentado = 14726 personas

Z = Valor de la tabla normal, 5% Nivel de significancia = 1,96

p = Probabilidad que un suceso ocurra, 50% = 0,5

q = Probabilidad que un suceso no ocurra, 50%= 0,5

E = Error permisible, 5% = 0,05

Remplazando datos en la fórmula se tiene:

$$n = \frac{14726(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(14726-1)(0,05)^2+(1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 374$$

El tamaño de la muestra para el presente estudio de mercado es 374 personas.

4.3.4. Selección de la muestra

Para seleccionar la muestra se aplicó el método probabilístico de estratificación. Se procedió a recolectar la información pertinente de las instituciones públicas y privadas más representativas de la Ciudad de Huánuco; con sus respectivas cantidades de trabajadores permanentes.

CUADRO N°47: Estratificación de la muestra.

N°	INSTITUCIONES	PERSONAL	% ESTRATOS	ENCUESTA A APLICAR
1	GOBIERNO REGIONAL	386	11,34%	42
2	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO	260	7,64%	29
3	DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN	18	0,53%	2
4	DIRECCIÓN REGIONAL DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO	10	0,29%	1
5	DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD	8	0,24%	1
6	DIRECCIÓN REGIONAL DE TRABAJO	16	0,47%	2
7	DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN	104	3,06%	11
8	DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES	9	0,26%	1
9	DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS	9	0,26%	1
10	DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA	170	5,00%	19
11	DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO	9	0,26%	1
12	HOSPITAL REGIONAL HERMILIO VALDIZAN	159	4,67%	17
13	ESSALUD HUÁNUCO	75	2,20%	8
14	UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUÁNUCO	648	19,04%	71
15	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA INEI	11	0,32%	1
16	UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUÁNUCO	145	4,26%	16
17	UNIVERSIDAD PRIVADA ALAS PERUANAS -SEDE EN HUÁNUCO	31	0,91%	3
18	POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ	154	4,53%	17
19	PROVIAS REGIONAL	13	0,38%	1
20	PROGRAMA NACIONAL - JUNTOS	10	0,29%	1
21	FONCODES	12	0,35%	1
22	QALYWARMA	25	0,73%	3
23	SUNAT	41	1,20%	5

24	SEDA HUÁNUCO	33	0,97%	4
25	TELEFÓNICA DEL PERÚ	42	1,23%	5
26	ELECTROCENTRO	31	0,91%	3
27	CABLE MÁGICO	11	0,32%	1
28	CABLE VISIÓN	12	0,35%	1
29	BANCO DE LA NACIÓN	37	1,09%	4
30	BANCO CONTINENTAL	33	0,97%	4
31	BANCO DE CRÉDITO	56	1,65%	6
32	BANCO DE MATERIALES	22	0,65%	2
33	CAJA ASTECA	9	0,26%	1
34	FINANCIERA EDYFICAR	30	0,88%	3
35	SCOTIABANK	44	1,29%	5
36	CAJA MAYNAS	48	1,41%	5
37	CAJA HUANCAYO	17	0,50%	2
38	CAJA MUNICIPAL DEL SANTA	12	0,35%	1
39	CAJA AREQUIPA	12	0,35%	1
40	COOPERATIVA SAN FRANCISCO	44	1,29%	5
41	MI BANCO	33	0,97%	4
42	SENATI	24	0,71%	3
43	CARITAS	21	0,62%	2
44	TIENDAS F	22	0,65%	2
45	CURACAO	28	0,82%	3
46	CARSA	30	0,88%	3
47	TIENDAS SAN FERNANDO	15	0,44%	2
48	TIENDAS RIVERA	16	0,47%	2
49	SUPER MIX	12	0,35%	1
50	ATACHAGUA	25	0,73%	3
51	SUPER MERCADO REAL PLASA	120	3,53%	13
52	SUPERMERCADO METRO	54	1,59%	6
53	SUPERMERCADO TOTUS	80	2,35%	9
54	INSTITUTO PEDAGÓGICO MARCOS DURAN MARTEL	50	1,47%	6
55	INSTITUTO TECNOLÓGICO APARICIO POMARES	45	1,32%	5
56	GRIFO DELTA	12	0,35%	1
	TOTAL	3403		374

FUENTE: Investigación 2015

De esta forma se distribuyó la aplicación de las 374 encuestas (personas), en diferentes instituciones instaladas en la Ciudad de Huánuco.

4.3.5. Análisis de los resultados

Una vez desarrollada la aplicación de las 374 encuestas, se procedió a analizar los resultados. La encuesta tuvo en total 9 preguntas.

Pregunta N° 01: ¿Cuánto es su ingreso promedio por mes?

CUADRO N°48: Determinación de los Niveles de ingresos promedio por mes.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
a. S/. 750 a 1000	50	13%
b. S/.1001 a 1200	79	21%
c. S/1201 a 1500	115	31%
d. S/1501 a mas	130	35%
TOTAL	374	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 02: ¿Consume Ud. aguardiente? (si la respuesta es no pasa a la pregunta 6)

CUADRO N°49: Determinación del consumo de aguardiente.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
SI	285	76%
NO	89	24%
TOTAL	374	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 03: ¿Con que frecuencia consume aguardiente?

CUADRO N°50: Determinación de la frecuencia de consumo del aguardiente.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
a. Interdiario	12	4%
b. Semanal	74	26%
c. Mensual	121	42%
d. Otro	78	27%
TOTAL	285	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 04: ¿Dónde lo compra generalmente?

CUADRO N°51: Determinación de centros de compra del aguardiente.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
a. Bodegas	15	5%
b. Mini mercado	25	9%
c. Mercado	37	13%
d. Licorerías	168	59%
e. Otro	39	14%
TOTAL	284	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 05: ¿De qué origen prefiere los aguardientes que habitualmente consume?

CUADRO N°52: Determinación del origen de preferencia del aguardiente.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
a. Nacional	181	63%
b. Local	89	31%
c. Importado	15	5%
TOTAL	285	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 06: ¿Ha escuchado hablar de aguardiente de guayaba?

CUADRO N°53: Determinación del nivel de novedad del aguardiente de guayaba.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
SI	10	3%
NO	364	97%
TOTAL	374	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 07: ¿después de degustar el aguardiente de guayaba que le pareció?

CUADRO N°54: Determinación del nivel de agrado del aguardiente de guayaba.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
a. Es de su agrado	244	65%
b. No es de su agrado	130	35%
TOTAL	374	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 08: ¿Si se oferta aguardiente de guayaba, estaría dispuesto a comprarlo? (si marca no, culmina la encuesta)

CUADRO N°55: Determinación del nivel de aceptación del aguardiente de guayaba.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
SI	234	62%
NO	140	37%
TOTAL	374	100%

FUENTE: Investigación 2015

Pregunta N° 09: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 750 ml?

CUADRO N°56: Disposición del precio del aguardiente de guayaba.

Categorías	Resultado	
	Personas	Porcentaje (%)
a. Entre 15 a 20 soles	126	54%
b. Entre 20 y 25 soles	85	36%
c. Otro precio	23	10%
TOTAL	234	100%

FUENTE: Investigación 2015

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava L*)

5.1.1. Análisis físico-químico

El fruto de guayaba procedente de la localidad de Huancachupa, distrito de Cayrán, provincia y Región Huánuco, de la variedad Palmira ICA I; posee 13.5 °Bx (Sólidos solubles), 4.10 de pH, 2.84% de Acidez titulable (expresado en ácido cítrico) y 1.085 de densidad a 20°C.

MURILLO (2015), reporta el contenido en azúcar y carbohidratos de 8.85% y 2.85% respectivamente, para la pulpa de guayaba. La suma de estos componentes vienen a ser el contenido de sólidos totales (°Bx), siendo entonces 11.7°Bx. En tal sentido el fruto de guayaba producido en Huánuco, contiene más sólidos solubles (13.5°Bx), lo que le da crédito al proceso de fermentación y producción de alcohol por el contenido de azúcares.

5.1.2. Análisis químico proximal.

El fruto de guayaba procedente de la localidad de Huancachupa, distrito de Cayrán, provincia y Región Huánuco, de la variedad Palmira ICA I; posee 85.3% de humedad, 0.650% de proteína, 0.345% grasa, 6.59% de fibra, 5% de carbohidratos y 1.32% de cenizas totales.

Los autores MATA Y RODRÍGUEZ (1990); MURILLO (2015), reportan valores de los análisis químico proximal de la pulpa del fruto de guayaba muy similares a lo encontrado en el presente trabajo de investigación. Con la diferencia en el contenido de los carbohidratos en 2.15% más. Lo que permite mayor veracidad sobre los resultados encontrados.

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava* L) EN AGUARDIENTE.

Para la determinación de los parámetros óptimos, el presente trabajo de investigación se dividió por etapas (dilución, niveles de pH y °Bx), desarrollándose de forma consecutiva, cada una de las etapas del estudio tuvieron que pasar también por tres etapas del proceso (Preparación del mosto, Fermentación y destilación). Dichas muestras se sometieron a pruebas organolépticas de los atributos Aroma, Sabor y Aceptación; cada uno de los atributos fue analizado empleando la prueba estadística de MILTON FRIEDMAN⁴.

Era necesario tener presente la definición de las hipótesis que obedece a la prueba de FRIEDMAN:

H₀: Los aguardientes de todos los tratamientos (diluciones) presentan iguales atributos en AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

H₁: Al menos uno de los tratamientos es diferente en los atributos AROMA, SABOR, ACEPTACIÓN.

5.2.1. Estudio de la dilución

Para niveles de $\alpha = 0.05$ o 0.10 , existe suficiente evidencia para rechazar H₀ porque el valor P es menor que el nivel α . Por lo tanto, se concluye que los datos no respaldan la hipótesis H₀ porque algunos de los efectos de los tratamientos son diferentes en el atributo AROMA.

Igualmente sucedió para los atributos SABOR. y ACEPTACIÓN. Al realizar las pruebas en forma individual los resultados indican que hay diferencias significativas entre tratamientos para los atributos en estudio.

En los cuadros N° 26, 27 y 28; además de observarse las diferencias significativas entre tratamientos para el caso de los atributos; también

⁴ **Milton Friedman** (Nueva York, 31 de julio de 1912 - San Francisco, 16 de noviembre de 2006) fue un estadístico, economista e intelectual estadounidense de origen judío que se desempeñó como profesor de la Universidad de Chicago.

en las medianas estimadas y las sumas de clasificaciones se observan el orden de importancia de los tratamientos, en los cuales el tratamiento t_2 prevalece en el primer orden para los tres atributos (Aroma, sabor y aceptación). Por lo tanto, se concluye que el mejor tratamiento es el t_2 (dilución 1:4), lo cual fue considerado como dilución óptima en el presente estudio. El aguardiente obtenido fue de 35°GL en promedio.

En trabajos de investigación como esta, amerita desarrollar pruebas no paramétricas, por la complejidad en cuanto el número de variables en estudio, indicado también en un estudio similar: estudio de dilución en la obtención de hidromiel (PAJUELO Y CHÁVEZ 2014).

5.2.2. Estudio de los niveles de Ph

Para el estudio de los niveles de pH, se consideró la dilución óptima encontrada en el estudio anterior (t_2 dilución 1:4).

En los cuadros N° 33, 34 y 35; además de observarse las diferencias significativas entre tratamientos para el caso de los atributos (AROMA, SABOR y ACEPTACIÓN); también en las medianas estimadas y las sumas de clasificaciones se observan el orden de importancia de los tratamientos, en los cuales el tratamiento t_3 prevalece en el primer orden para los tres atributos. Por lo tanto, se concluye que el mejor tratamiento es el t_3 (Nivel de pH 4.5), lo cual fue considerado como nivel de pH óptimo en el presente estudio. El aguardiente obtenido fue de 35°GL en promedio.

En el estudio de dilución para la obtención de vino de granadilla MUÑOZ (2012), reporta un pH óptimo de 3.5, teniendo las mismas condiciones para el proceso de fermentación los resultados son diferentes por tratarse de especies diferentes en materia prima.

5.2.3. Estudio de los niveles de concentración de sólidos solubles totales °Bx.

Para el estudio de los niveles de concentración de sólidos solubles totales °Bx, se consideraron los parámetros óptimos encontrados en estudios anteriores (t2 dilución 1:4, t3 Nivel de pH 4.5).

En los cuadros N° 40, 41 y 42; además de observarse las diferencias significativas entre tratamientos para el caso de los atributos; también en las medianas estimadas y las sumas de clasificaciones se observan el orden de importancia de los tratamientos, en los cuales el tratamiento t₃ prevalece en el primer orden para los tres atributos (Aroma, sabor y aceptación). Por lo tanto, se concluye que el mejor tratamiento es el t₃ (28 °Bx), lo cual fue considerado como nivel de °Bx óptimo en el presente estudio. El aguardiente obtenido fue de 35°GL en promedio.

5.2.4. Elaboración del aguardiente de del fruto de guayaba con los parámetros óptimos.

Se procedió a repetir el proceso considerando los parámetros óptimos encontrados en el presente trabajo de investigación:

- ✚ Dilución 1:4 (1 Kg de pulpa por 4 Kg de agua potable)
- ✚ pH : 4.5 (no fue necesario adicionar ningún insumo por lo que la fruta estuvo con 4.1 de pH, con la adición del azúcar se corrigió a 4.5 de pH.
- ✚ °Bx: 28. (Con una dilución de 1:4, a un contenido de 13°Bx de fruta, es necesario adicionar 25% de azúcar al volumen total; para llevar a los 28°Bx).

Se evaluó el control del balance de materia, con la finalidad de estimar el rendimiento promedio y los costos de producción a nivel piloto. La fruta posee en promedio un 39.3% de pulpa, 45.3% de semillas y 14.7% de cáscara. Se estimó el costo de producción promedio equivalente a S/. 12.00 por L de aguardiente de 35GL.

5.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACEPTABILIDAD DEL AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA EN EL MERCADO DE HUÁNUCO

La hipótesis alternativa para el estudio de mercado fue lo siguiente:

El “aguardiente de guayaba”, con 35 grados alcohólicos presentados en botellas de vidrio transparente de 750 cc con un precio de S/ 20. Tiene aceptación en el mercado de la Ciudad de Huánuco.

A manera de contraste se interpretan los resultados de la siguiente manera: **THOMPSON (2008)**, indica que un proyecto eficaz de estudio de mercado tiene cuatro etapas básicas: objetivos, exploración, búsqueda de información primaria y análisis de datos. Lo que se hizo en el presente trabajo es un proceso similar indicado por el autor.

5.3.1. Determinación del tamaño de la muestra

En primer lugar se tomó la población total del distrito de Huánuco (70719 personas) según INEI-CPV (2007), luego se consideró la población potencial a las personas con educación superior y obreros económicamente activas que laboran en entidades públicas y privadas (28049 personas). De los cuales se segmentaron por tipo de ocupación denominado población potencial consumidora constituida por 14726 personas. Partiendo de esta última se calculó el tamaño de la muestra utilizando una fórmula estadística y considerando un error de 5% siendo así 374 personas que conforman dicha muestra. Procedimiento contrastado con lo utilizado por MUÑOZ (2012), para la determinación de la muestra en el estudio de mercado para vinos.

5.3.2. Selección de la muestra

La selección de la muestra se hizo por estratificación probabilística considerada también por los investigadores MUÑOZ (2012) y ESTACIO (2013) para el estudio del mercado de vinos en la provincia de Huánuco.

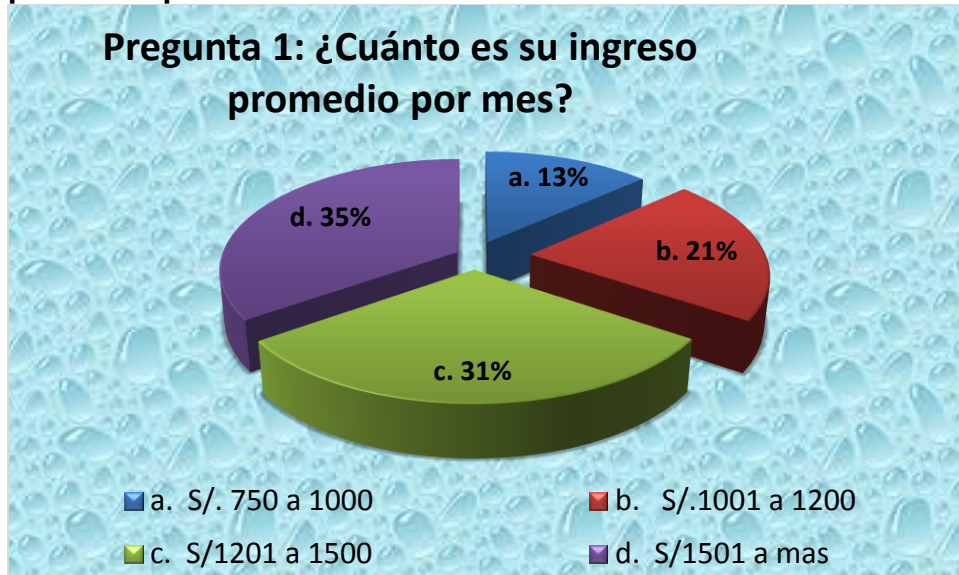
En el cuadro N° 47 se presentan la respectiva selección a quienes se aplicaron las 374 encuestas. Las instituciones presentadas fueron actualizadas acorde a la cantidad actual de sus trabajadores.

5.3.3. Análisis de los resultados

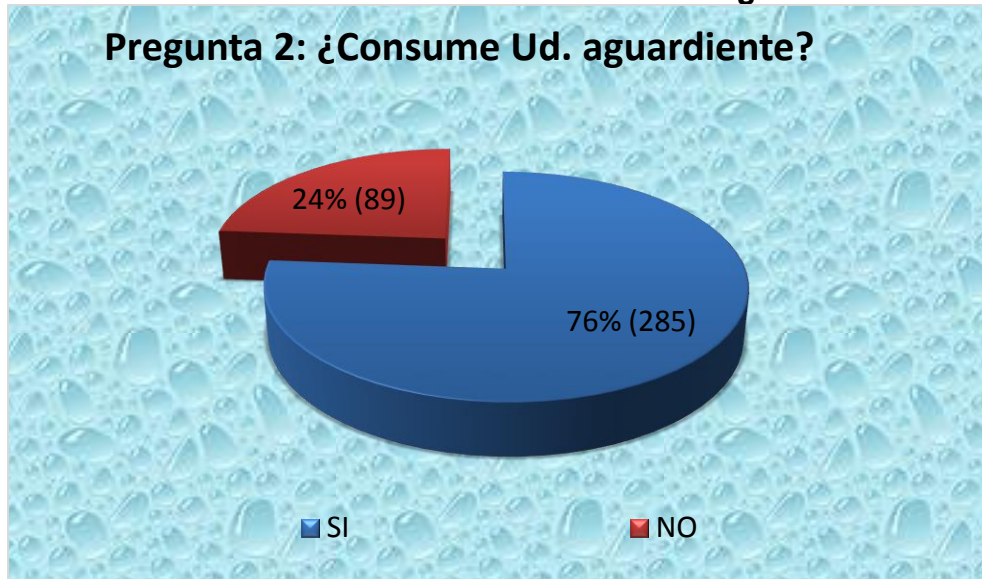
Entre las principales técnicas de investigación de mercados están la encuesta, la entrevista, la técnica de observación, la prueba de mercado, el focus group y el sondeo (FERRE NADAL, Y. 1997) citado por ESTACIO (2013).

El cuestionario de la encuesta del presente trabajo de investigación estuvo conformado por 9 preguntas. A continuación se presentan:

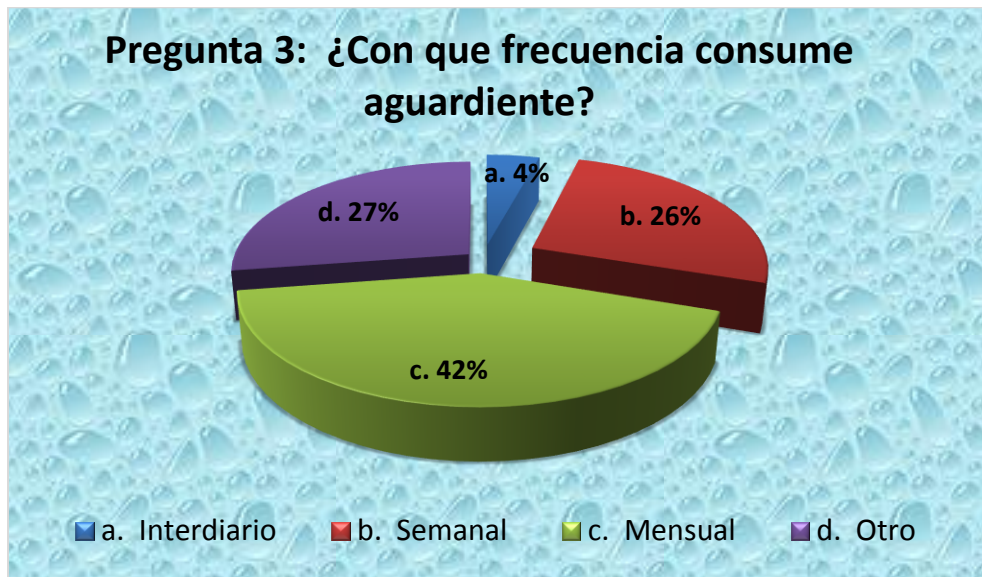
Ilustración 24: Determinación de los Niveles de ingresos promedio por mes.



De los 374 personas encuestadas el 36% perciben más de S/. 1,200.00 de ingreso promedio por mes. El mismo justifica en parte el lanzamiento del aguardiente de guayaba en la Ciudad de Huánuco.

Ilustración 25: Determinación del consumo de aguardiente.

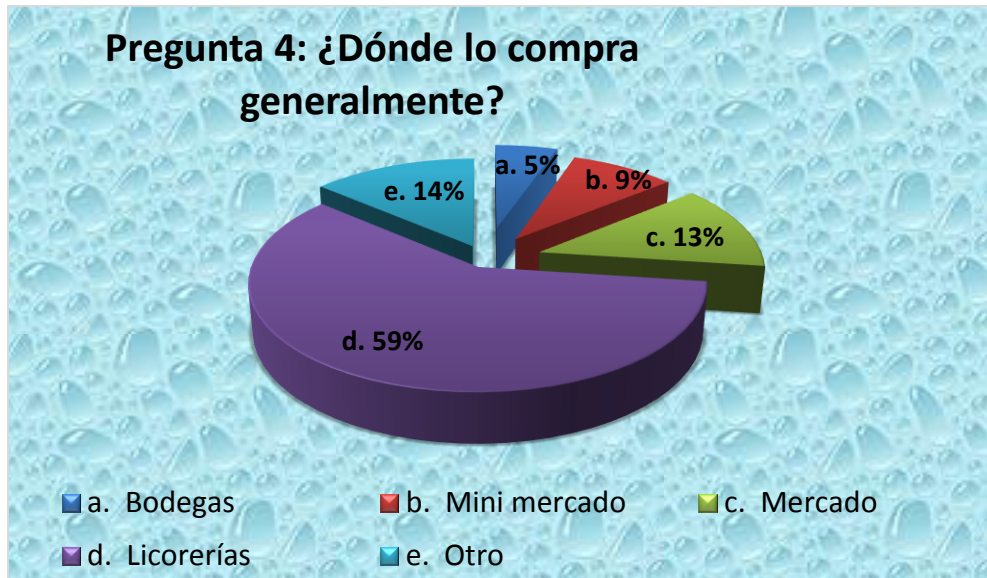
El 76% de 374 personas encuestadas consumen aguardiente, lo cual forma parte de la demanda potencial del aguardiente de guayaba (*psidium guajava L*). El 24% no consumen aguardiente; en tal sentido para la siguiente pregunta el 100% será tan solamente 285 personas.

Ilustración 26: Determinación de la frecuencia de consumo del aguardiente.

El 4% de las 285 personas encuestadas consumen aguardiente con frecuencia interdiaria, sin embargo aquí se consideran también a las personas que lo consumen con fines medicinales.

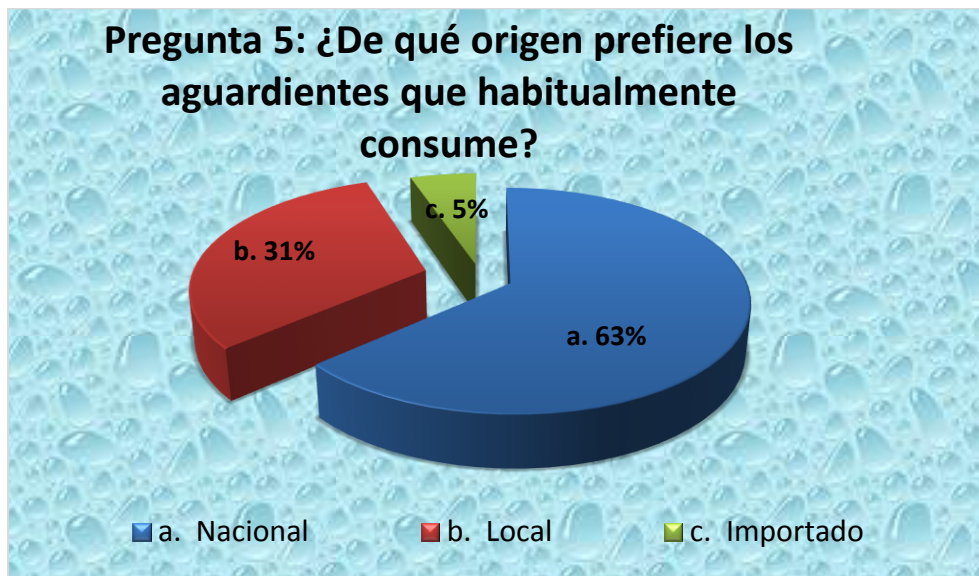
El 26% lo consume semanalmente; lo que vendría ser en total el 30% de consumidores potenciales de aguardiente.

Ilustración 27: Determinación de centros de compra del aguardiente.



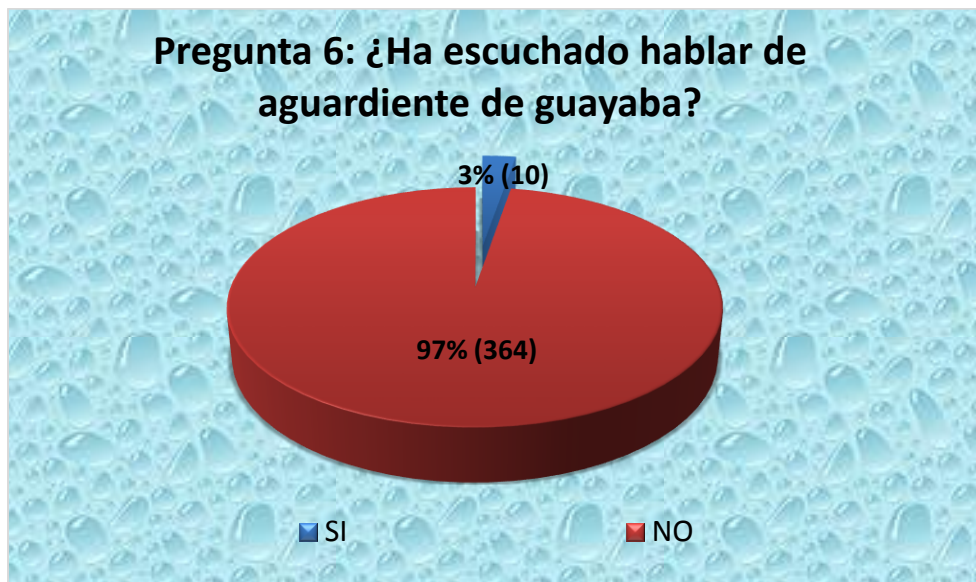
El 59% de las 285 personas encuestadas adquieren aguardientes en licorerías, el 13% en el mercado. Estos datos permiten definir los puntos de venta del producto en el futuro.

Ilustración 28: Determinación del origen de preferencia del aguardiente.



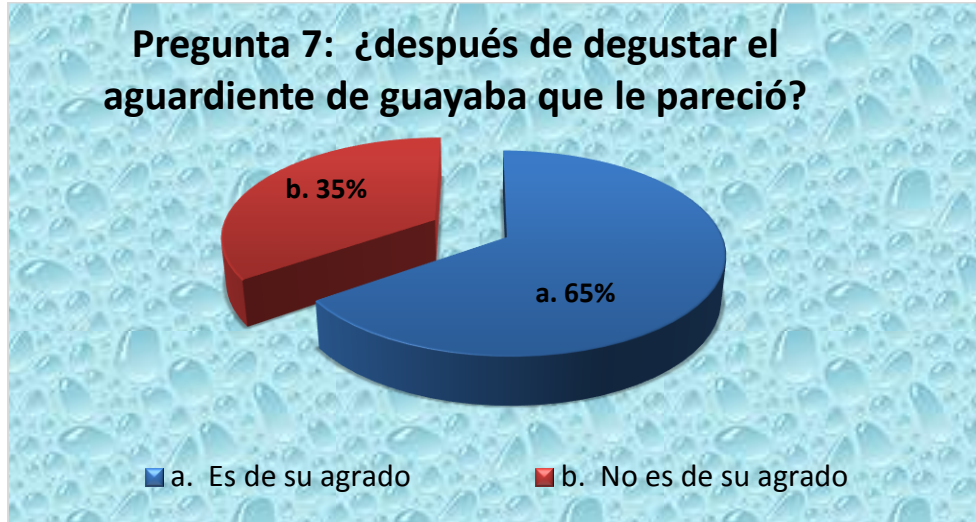
El 63% de las 285 personas encuestadas prefieren aguardientes de origen nacional, aquí se encuentran el pisco que viene a ser el aguardiente de uva. El 31% prefieren consumir aguardiente de origen local, y el 5% prefieren aguardientes importados. La preferencia es por la calidad, el nacional siempre tienen ventaja en cuanto al sabor, presentación, etc.

Ilustración 29: Determinación del nivel de novedad del aguardiente de guayaba.



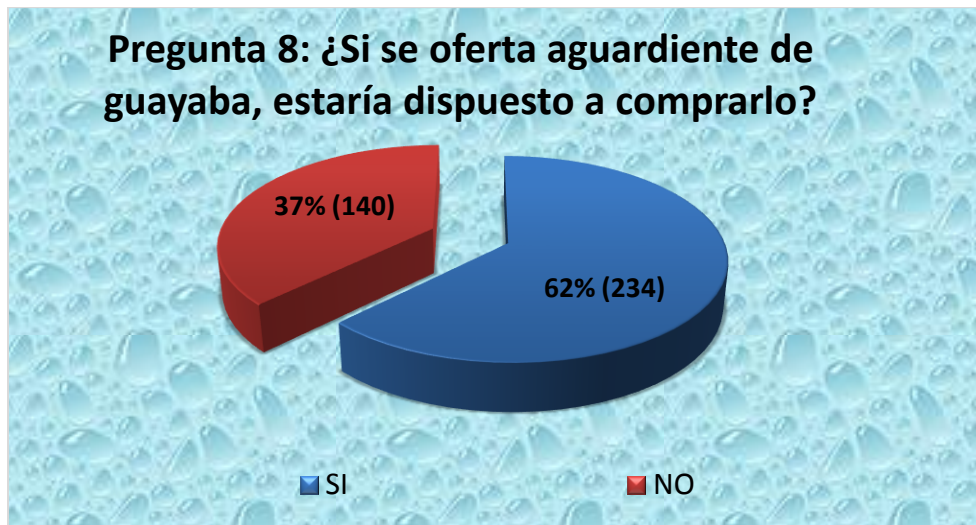
El 3% de los encuestados han escuchado hablar del aguardiente de guayaba. Esto es un claro indicador que se trata de un producto nuevo que se intenta lanzar al mercado. Valga la aclaración estas personas simplemente han escuchado hablar del producto, o productos similares, ya que en la Ciudad de Huánuco existen más de 14 años instituciones de educación del nivel superior (en agroindustria), los mismos se dedican a la transformación de diversas frutas y cereales a vinos y licores diversos.

Ilustración 30: Determinación del nivel de agrado del aguardiente de guayaba.



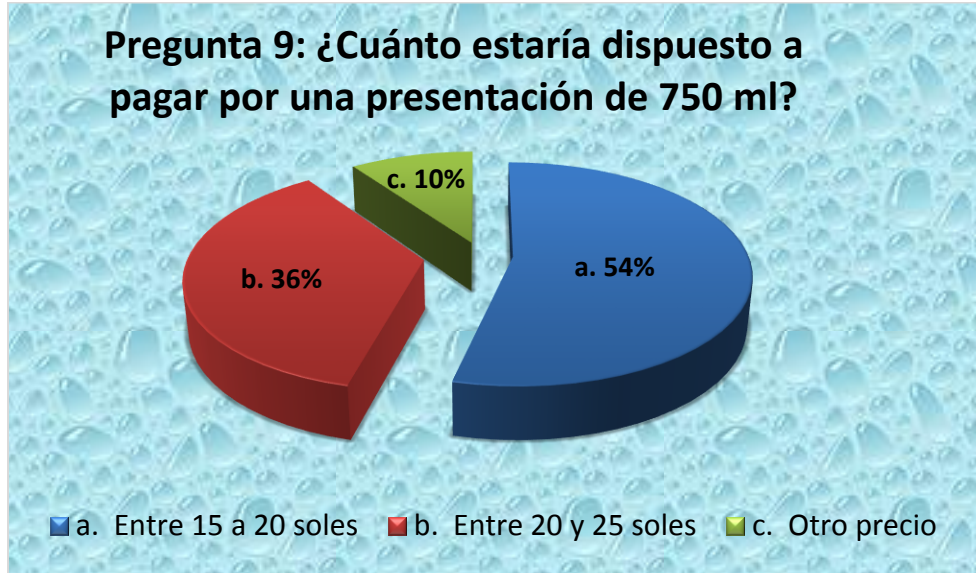
Después de degustar el aguardiente de guayaba los 65% de las 374 personas encuestados afirmaron que es de su agrado, mientras la diferencia 35% respondió que no es de su agrado. Con lo cual se demuestra que el AGUARDIENTE DE GUAYABA tiene una aceptación considerable en la Ciudad de Huánuco.

Ilustración 31: Determinación del nivel de aceptación del aguardiente de guayaba.



El 62% de encuestados afirman la compra del producto, con lo que se demuestra una vez más, el AGUARDIENTE DE GUAYABA goza de una aceptación considerable, en el mercado en estudio.

Ilustración 32: Disposición del precio del aguardiente de guayaba.



EL 54% de encuestados estarían dispuestos a pagar entre 15 a 20 soles por una botella de 750 ml de aguardiente de guayaba. El 36% estarían dispuestos a pagar entre 20 a 25 soles por la misma presentación. El precio adecuado para el mercado en estudio fluctuaría entre 15 a 20 soles por la presentación mencionada del aguardiente de guayaba.

5.4. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Después de optimizar los parámetros en la obtención del aguardiente de guayaba, se sometió al estudio de mercado en la cual el producto AGUARDIENTE DE GUAYABA resultó aceptable en el mercado en estudio, por lo tanto se RECHAZA la HIPÓTESIS NULA, dándole crédito a la HIPÓTESIS ALTERNATIVA.

5.5. APOORTE CIENTÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Se determinaron parámetros (dilución, pH y °Bx) óptimos para el proceso de obtención del aguardiente; en función a las características organolépticas del producto terminado "AGUARDIENTE DE GUAYABA", lo cual forma

parte del aporte científico para el desarrollo de la agroindustria local y nacional.

Se define una posibilidad de aprovechar la materia prima en este caso el fruto de la guayaba, dándole un valor agregado que hasta la actualidad en la provincia de Huánuco simplemente se desaprovecha.

Existe un mercado con una considerable aceptación del producto, lo cual es el resultado del proceso de estudio de mercado, que nos orienta para tomar decisiones sobre la incursión de este tipo de negocio.

VI. CONCLUSIONES

Después de la discusión de los resultados se arribaron a las siguientes conclusiones.

Se determinó los parámetros óptimos en la obtención del aguardiente del fruto de guayaba (*Psidium guajava L*) y el nivel de aceptabilidad en la Ciudad de Huánuco que a continuación se especifican.

- ✚ Las características físicas químicas del fruto de guayaba de la variedad Palmira ICA I, fueron los siguientes: 13.5°Bx Solidos solubles, 4.10 de pH, Acidez titulable (ácido cítrico) 2.84% y Densidad 1.085 a 20°C. Asimismo la composición química proximal encontradas fueron: 85.30% de humedad, 0.650% de proteína, 0.345% de grasa, 6.59% de fibra, 5.00% de carbohidratos y 1.32% de cenizas totales.
- ✚ Los parámetros (dilución, pH, °Bx) óptimos para la obtención del aguardiente de guayaba según la evaluación organoléptica utilizando la prueba de significación no paramétrica de FRIEDMAN fueron los siguientes:
Para la dilución el tratamiento (t2) con dilución 1:4
Para el pH el tratamiento (t3) con nivel de pH 4.5
Para concentración de solidos solubles totales el tratamiento (t3) con 28 °Bx.
- ✚ A través del estudio de mercado se determinó la aceptabilidad del aguardiente de guayaba. Para lo cual se consideró la población potencial de 28049 personas y la población segmentada por grupo ocupacional fue de 14726 personas. De los cuales se determinó el tamaño de la muestra que fue de 374 personas.
Después de la aplicación de la encuesta se procedieron analizar los datos encontrando los siguientes resultados: el 65% de los encuestados respondieron que fue de su agrado, y el 62% de encuestados respondieron

que estarían dispuestos a comprar. Esto indica que se tuvo una aceptación significativa del producto.

En cuanto al precio del aguardiente de guayaba el 54% están dispuestos a pagar entre S/ 15.00 a S/. 20.00 por una presentación en botella de 750 ml. Por lo tanto el precio adecuado del producto en el mercado de Huánuco fluctuaría entre S/15.00 a S/ 20.00. Cuyo costo de producción estimado es de S/. 12.00 por L.

- ✚ Finalmente se RECHAZA la hipótesis nula dándole crédito a la hipótesis alternativa, según el planteamiento de la misma para el presente trabajo de investigación.

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones es necesario recomendar los siguientes.

- ✚ Desarrollar trabajos de investigación en producción agrícola del cultivo de guayaba (*psidium guajava* L). Debido a la importancia nutricional y resistencia a las inclemencias adversas medioambientales.

- ✚ Desarrollar trabajos de investigación en el desarrollo de nuevos productos teniendo como materia prima el fruto de guayaba. Aprovechando su buen contenido en vitamina C y un aroma extraordinario.

- ✚ Se recomienda utilizar los parámetros óptimos encontrados en el presente trabajo de investigación, para el desarrollo de la producción del aguardiente, ya sea a nivel de laboratorio y/o planta piloto.

- ✚ Realizar un estudio técnico económico para la implementación de una planta procesadora del fruto de guayaba para la obtención del Aguardiente. Teniendo en cuenta la aceptabilidad del Aguardiente de guayaba en el mercado de Huánuco.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **ALFONSO GARCÍA, M. (2010).** Guía técnica del cultivo de guayaba CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL “Enrique Alvarez Córdova”.El Salvador.
2. **ZAMORA TORRES, A.I. (2010).** “Rentabilidad y Ventaja Comparativa: Un Análisis de los Sistemas de Producción de Guayaba en el Estado de Michoacán”. Universidad de Michoacán San Nicolás de Hidalgo. México
3. **TURCIOS ZELAYA, C.D. y GORDÓN CABALLERO, E.X. (2012).** Desarrollo y evaluación de un puré concentrado de guayaba Taiwanesa (*Psidium guajava* L.) para bebidas. Universidad de Zamorano. Honduras
4. **CARAVALI MEZA, N.Y. (2007).** Desarrollo de una pasta de guayaba baja en calorías en Indulanca San Cristóbal. Universidad de Pamplona Facultad de Ingeniería y Arquitectura Ingeniería de Alimentos. Venezuela.
5. **AVILÁN, L. (1989).** Manual de fruticultura cultivo y producción. ed. Maracay, VN, América C.A. p. 147-149, 809-834.
6. **CALDERÓN BRAN, F. (2000).** Cultivo de guayaba tailandesa (*Psidium guajava* L). Bárcenas, Villa Nueva, GT, ICTA. p. 6,14-18.
7. **GARCÍA, M.A. (2002).** Producción de Guayabas Taiwanesas. SV, CENTA. 14 p. (Boletín Técnico N° 5).
8. **GARCÍA, M.A. (2003).** El cultivo de la guayaba taiwanesa. San Andrés, SV, MAG.
9. **MAG** (Ministerio de Agricultura y Ganadería, SV); **FRUTALES** (Programa Nacional de Frutas de El Salvador); **IICA** (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2007. Guayaba. SV.
10. **MANICA, I. (2000).** Fruticultura Tropical 6. Goiaba. Ed. I Manica. Porto Alegre, RS, Cinco Continentes. p. 26, 30-33, 35.
11. **MATA BELTRÁN, I. y RODRÍGUEZ MENDOZA, A. (1990).** Cultivo y producción del guayabo. 2 ed. México, D. F, Trillas. p. 22-40, 50-51, 95-130.
12. **NIETO ÁNGEL, R. (2007).** Frutales nativos, un recurso Fito genético de México. ed. MX, Universidad Autónoma de Chapingo. p. 121.

13. **PROEXANT** (Promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales). 2014. Guayaba perfil técnico. Revisado el 04/08/2014 13:39pm. Disponible en [http:// www.proexant.org.ec/manualdeguayaba.html](http://www.proexant.org.ec/manualdeguayaba.html).
14. **SAG** (Secretaría de Agricultura y Ganadería, HN); 2005. DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, HN); PROMOSTA (Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola, HN); Banco Interamericano de Desarrollo. El Cultivo de la Guayaba (*Psidium guajava*) 5. HN. p. 3-8.
15. **SAMSON, J.A. (1991)**. Fruticultura tropical. Trad. B Gurza González. ed. México, D.F, Limusa. p. 35-39, 321-325.
16. **TORREZ ARIAS, G; CHINCHILLA, F. (2006)**. Manual de Interpretación de Análisis de Suelos y Foliare para la Nutrición de Limón, Aguacate, Cocotero y Marañón. ed. Santa Tecla, SV, MAG. p. 22-38.
17. **VÁZQUEZ H.J. Y DACOSTA O. (2007)**. Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas. *Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México y Oficina de Consejo, Desarrollo y Transferencia Tecnológica. pp. 249-259. revisado el 28/10/2015 12:38am. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40480404>.*
18. **DESTILACIÓN TEORIA Y TIPOS (2015)**. Revisado el 29/07/2015 11:39am. Disponible en: http://www.alambiques.com/tecnicas_destilacion.htm
19. **WIKIPEDIA.ORG (2015)**. Artículo: aguardiente. Revisado EL 29/07/2015 12:00am. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Aguardiente>
20. **MARCELO ASTOCONDOR, DIONICIO A. (2008)**. Propuesta Tecnológica Para La Fabricación De Pisco Puro De Calidad En Una Microempresa. Tesis para optar el grado de maestro en gestión tecnológica. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA lima Perú.
21. **WIKIPEDIA.ORG (2015)**: Estudio de mercado. Definición breve. revisado EL 31/07/2015 12:00am. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_mercado

22. **IVAN THOMPSON (2008)**. Artículo: Promo Negocios.net » Mercado » El Estudio de Mercado. revisado el 31/07/2015 8:00am. Disponible en <http://www.promonegocios.net/mercado/estudios-mercados.html>
23. **MURILLO G. OLGA M. (2015)**. Tecnóloga de Alimentos. Dirección de Mercadeo y Agroindustria Área Desarrollo de Producto. Revisado el 31/07/2015 7:18 pm. Disponible en: http://www.cnp.go.cr/biblioteca/fichas/Guayaba_FTP.pdf
24. **WIKIPEDIA.ORG (2015)**. Composición Química de psidium guajava L. revisado el 31/07/2015. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Psidium>
25. **PINO PAJUELO E. Y CHAVEZ AMBROCIO C. (2014)**. Determinación de la capacidad antioxidante y vitamina c en el hidromiel elaborado con camu camu y aguaymanto. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Perú.
26. **MEDINA B. M. Y PAGANO G. F. (2002)**. Caracterización de la pulpa de guayaba (psidium guajava L) tipo criolla roja. Universidad central de Venezuela (UCV).
27. **VARGAS BOGRAN, JOSE LUIS (2004)**. Caracterización Física y Química de la Guayaba blanca tailandesa (psidium guajava L) en tres etapas de maduréz. Honduras.
28. **MUÑOZ GARAY C. (2012)**. Nivel de Aceptabilidad en la provincia de Huánuco, del vino de granadilla elaborado con los parámetros tecnológicos óptimos. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco – Perú.
29. **ESTACIO LAGUNA R. (2013)**. Optimización del tiempo de almacenamiento del vino de sauco (Sambucus peruviana) embotellado para su inserción al mercado de vinos. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco – Perú
30. **HERNANDEZ SAMPIERI (2008)**, Metodología De La Investigación Científica, tercera edición, México MC GRAW GILL.
31. **ABEL ANDRES ZAVALA (1999)**, Metodología De La Investigación Científica, segunda edición Editorial San Marcos Perú.

IX. ANEXO

ANEXO N° 01: Formatos de control y registros

FORMATO N°01: Control de los parámetros en la obtención del aguardiente de guayaba (control de la dilución, pH, °Brix, grados alcohólicos, tiempo y temperatura).

FORMATO N°02: Ficha de la evaluación sensorial del aguardiente y la escala hedónica para cuantificar los resultados cualitativos.

FORMATO N°02: Ficha de la evaluación sensorial del aguardiente y la escala hedónica para cuantificar los resultados cualitativos.

Nombre:.....

Fecha:.....

ETAPA DEL ESTUDIO: Estudio de la dilución Estudio de pH Estudio de °BX.

Marcar con aspa según su preferencia

Escala de calificación	TRATAMIENTOS								
	Tratamiento 1			Tratamiento 2			Tratamiento 3		
	Aroma	Sabor	Aceptación	Aroma	Sabor	Aceptación	Aroma	Sabor	Aceptación
6 Excelente									
5.Muy bueno									
4.Bueno									
3.Aceptable									
2.Menos que aceptable									
1.Desagradable									

Observaciones:.....

.....

ANEXO N° 02: Diseño de encuesta

CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA DETERMINAR LA ACEPTABILIDAD DEL AGUARDIENTE DE GUAYABA

I. OBJETIVO

Determinar el nivel de aceptabilidad de aguardiente de guayaba en la Región Huánuco.

II. INTRODUCCIÓN

La presente encuesta es parte del trabajo de investigación "OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE AGUARDIENTE DEL FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava* L) Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO" el cual servirá para determinar el grado de aceptación que tiene el aguardiente de guayaba en la Ciudad de Huánuco.

Se le agradece por su participación y colaboración.

III. DATOS DE LA PERSONA ENTREVISTADA

Apellidos y nombres:.....

Centro de trabajo:.....

Edad:.....

IV. PREGUNTAS

1. ¿Cuánto es su ingreso promedio por mes?

- a. S/. 750 a 1000
- b. S/.1001 a 1200
- c. S/1201 a 1500
- d. S/1501 a mas

2. ¿Consumes Ud. aguardiente? (si la respuesta es no pasa a la pregunta 6)

Si---- No-----

3. ¿Con qué frecuencia consume aguardiente?

- a. Interdiario
- b. Semanal
- c. Mensual
- d. Otro indique:.....

4. ¿Dónde lo compra generalmente?

- a. Bodegas
- b. Mini mercado
- c. Mercado
- d. Licorerías
- e. Otro (indique):.....

5. ¿De qué origen prefiere los aguardientes que habitualmente consume?

- a. Nacional
- b. Local
- c. Importado

6. ¿Ha escuchado hablar de aguardiente de guayaba?

Si..... No.....

7. ¿después de degustar el aguardiente de guayaba que le pareció?

- a. Es de su agrado
- b. No es de su agrado
- c. Sugerencia:.....

8. ¿Si se oferta aguardiente de guayaba, estaría dispuesto a comprarlo? (si marca no culmina la encuesta)

Si..... No.....

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 750 ml?

- a. Entre 15 a 20 soles
- b. Entre 20 y 25 soles
- c. Otro precio indique:.....

Huánuco.....de..... del 2015

Muchas gracias, por su colaboración: