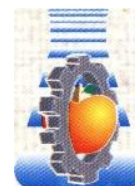




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS



CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA

“Estudio de la influencia de los grados brix del chaguar mishque para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne”

Trabajo de Investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación. Presentando como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos

AUTOR: Hervas Paredes Patricia Marisela

TUTOR: Ing. María Rodríguez

AMBATO – ECUADOR

2011

Ing. María Rodríguez

TUTORA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Investigación: **“Estudio de la influencia de los grados brix del chaguar mishque para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne”** desarrollado por la Sra. Hervas Paredes Patricia Marisela; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 20 de junio del 2010

Ing. María Rodríguez
TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación **“Estudio de la influencia de los grados brix del chaguar mishque para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne”**, corresponde a Hervas Paredes Patricia Marisela y de la Ingeniera María Rodríguez el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

Hervas Patricia
Trabajo de Investigación

Ing. María Rodríguez
Trabajo de Investigación

A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL

El Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación “**Estudio de la influencia de los grados brix del chaguar mishque para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne**”, presentado por la Señora Hervas Paredes Patricia Marisela y conformada por : Ing. Juan Ramos y el Ing. César Germán Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación Ing. María Rodríguez y presidido por el Ingeniero Romel Rivera, Presidente de Consejo Directivo, Ingeniera Mayra Paredes E., Coordinadora del Décimo Seminario de Graduación FCIAL-UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cuál se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

Ing. Romel Rivera
Presidente Consejo Directivo

Ing. Mayra Paredes E.
Coordinadora Décimo Seminario de Graduación

Ing. Juan Ramos
Miembro del Tribunal

Ing. César Germán
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Mi mas sincero y sentido agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato , a la Facultad de Ciencia E ingeniería en Alimentos y a sus distinguidos Maestros, de manera especial a la Ingeniera María Rodríguez, Tutora de mi tesis, por su valioso aporte para esta investigación.

Agradezco a cada una de las personas que me apoyaron durante mi vida estudiantil, a mis Padres, Mi esposo, Hermanos, y mis amigas(os) con los que hemos compartido las aulas de Nuestra querida Facultad, a quienes a pesar de la distancia, tiempo y lugar, siempre los llevaren mi corazón.

Patricia Hervas

DEDICATORIA

Al Umbral de mi más anhelado sueño dedico este Trabajo a Dios amor infinito y sabiduría quien ha llenado de bendiciones mi vida.

A mis padres María Luisa y Luis Enrique tesoro invaluable de mi vida, ejemplo de vida, lucha y esfuerzo, quienes día a día me brindaron su apoyo incondicional para culminar con éxito mi objetivo propuesto.

A Danilo por su amor, apoyo y comprensión quien me brinda su ayuda en los momentos difíciles de mi vida universitaria y darme ánimos para levantarme cuando me sentía derrotada.

A mis hermanas, Adriana, Andrea, Lady y hermano Edíson, a mis Grandes amigas(os); por su dulzura, cariño y comprensión, quienes estuvieron junto a mí, con sus locuras, arrebatos y alegrías apoyándome en las buenas y en las malas.

Patricia Hervas

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

A. PRELIMINARES

Portada	i
Certificación de Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación del Tribunal de Grado	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice general	vii
Resumen ejecutivo	viii

B. INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización macro.	1
1.2.2 Contextualización meso.	3
1.2.3 Contextualización micro	4
1.3 ÁRBOL DE PROBLEMAS	5
1.3.1 Análisis crítico del problema, causas y efectos	5

1.4. PROGNOSIS	6
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.6 PREGUNTAS DIRECTRICES	7
1.7 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	7
1.8 JUSTIFICACIÓN	8
1.9 OBJETIVOS	9
1.9.1 Objetivo General	9
1.9.2 Objetivos Específicos	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	10
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	12
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	13
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	14
2.4.1 Marco Conceptual Variable Independiente	14
2.5.2 Marco Conceptual Variable Dependiente	17
2.5 HIPÓTESIS	20
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.	20

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1	ENFOQUE	21
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	22
3.4	METODOLOGÍA	22
3.4.1	Obtención de la materia prima	22
3.4.2	Raspado	23
3.4.3	Recolección.	23
3.4.4	Filtrado	23
3.4.5	Medición de grados Brix	23
3.4.6	Pasteurización	24
3.4.7	Enfriamiento	24
3.4.8	Clarificación	24
3.4.9	filtrado	24
3.4.10	Fermentación 1	25
3.4.11	Trasiego	25
3.4.12	Ajuste del mosto	25
3.4.13	Fermentación 2	26
3.4.14	Pasteurizado	26

3.4.15 Maduración	26
3.4.16Brix	26
3.4.17pH	27
3.4.18 Acidez	28
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	30
3.5.1 Población	30
3.5.2 Muestra	30
3.4.3 Diseño Experimental	30
3.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	32
3.5.1 Variable Independiente	32
2.5.2 Variable dependiente	33
3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	33
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	34

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS	35
4.2 DISCUSIÓN	35
4.2.1 Brix	36
4.2.2 pH	37
4.2.3 Acidez	37

4.3 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	38
4.3.1 Color	39
4.3.1 Olor	39
4.3.3 Sabor	40
4.3.4 Aceptabilidad	40
4.4 ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO	41

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	42
5.2 RECOMENDACIONES	43

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS	45
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	45
6.3 JUSTIFICACIÓN	47
6.4 OBJETIVOS	48
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	49
6.6 FUNDAMENTACIÓN	50
6.7 METODOLOGÍA	51

6.8	ADMINISTRACIÓN	57
6.9	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	58

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1	BIBLIOGRAFÍA	60
2	ANEXOS	

ANEXOS

ANEXO A: Valores de factores físico químicos analizados en la bebida carbonatada de chaguar mishque.

ANEXO B: Respuestas experimentales obtenidas de las cataciones.

ANEXO C: Análisis de varianza de las características físico químicas finales de la fermentación en la bebida carbonatada del chaguar mishque.

ANEXO D: Análisis de varianza de las prueba sensoriales de la bebida carbonatada del chaguar mishque.

ANEXO E: Gráficos de promedios de los factores físico químicos.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Determinación de factores y niveles a utilizar en la investigación.

Tabla 2 Variable Independiente Nula caracterización del chaguar mishque.

Tabla 3 Variable Dependiente Escasa utilización del chaguar mishque.

Tabla 4 Administración de la propuesta.

Tabla 5 Evaluación de la propuesta.

Tabla A1 Valores inicial tomados del chaguar mishque para la primera fermentación.

Tabla A2 Valores finales de la primera fermentación

Tabla A3 Valores obtenidos del ajuste del mosto de acuerdo a los niveles para la segunda fermentación

Tabla A4 Valores finales obtenidos de la segunda fermentación

Tabla B1 Respuestas experimentales de las cataciones para el color

Tabla B2 Respuestas experimentales de las cataciones para el olor

Tabla B3 Respuestas experimentales de las cataciones para el sabor

Tabla B4 Respuestas experimentales de las cataciones para la aceptabilidad

Tabla C1 Análisis de Varianza para Brix - Suma de Cuadrados Tipo III

Tabla C2 Prueba de Tukey para Grados Brix

Tabla C3 Análisis de Varianza para pH - Suma de Cuadrados Tipo III

Tabla C4 Prueba de Tukey para pH

Tabla C5 Análisis de Varianza para Acidez - Suma de Cuadrados Tipo III

Tabla D1 Análisis de varianza de la prueba sensorial del color

Tabla D2 Prueba de Tukey para el Color

Tabla D3 Análisis de varianza de la prueba sensorial del olor

Tabla D4 Prueba de Tukey para el olor

Tabla D5 Análisis de varianza de la prueba sensorial del sabor

Tabla D6 Análisis de varianza de la prueba sensorial de aceptabilidad

Tabla D7 Prueba de Tukey para la aceptabilidad

Ilustración 1 Grafico de los promedios de las réplicas de los grados brix finales

Ilustración 2 Grafico de los promedios de las replicas del pH final

RESUMEN EJECUTIVO

Resumen Ejecutivo

La historia se complace en reproducir las acciones de los hombres quien se han hecho celebres por sus errores, por sus extravagancias y aun por sus crímenes, como muchos de aquellos fueron el azote del género humano; mientras que algunos que fueron bienhechores yacen relegados del olvido. A estas víctimas del olvido permanecen sin duda los que por primera vez separaron el alcohol del vino y la aparición de la bebidas alcohólicas (Valsecchi, P) 1908.

Al igual que la historia del vino y de la cerveza, la de las bebidas alcohólicas representa también un importante capítulo en la historia de la cultura de la humanidad, es por eso que este trabajo está dedicado a esta tecnología, la cual al culminarla se describe la factibilidad de la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne a partir del chaguar, la que presenta mejores características sensoriales con adición de azúcar de 60%.

La necesidad de ofertar nuevos productos en el mercado lleva a mirar a nuevos productos obtenidos de materias primas tradicionales; no obstante es importante mencionar que de esta manera se rescata las raíces ancestrales y se da nuevos uso de la bebida obtenida del Cabuyo Negro “El Chaguar Mishque”.

DESCRIPTORES DE LA TESIS

Chaguar Mishque, bebidas alcohólicas, Champagne, carbonatación, fermentación, Agave Americana.

CAPÍTULO I.

EL PROBLEMA

1.1 Tema:

“Estudio de la influencia de los grados brix del chaguar mishque para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

1.2.1 Macro Contextualización

Al igual que la historia del vino y la cerveza, la de las bebidas alcohólicas representa también un importante capítulo de la historia de la cultura de la humanidad. Empezó hace más de 3000 años y desde luego no puede decirse que haya terminado. La sustancia que hoy se define como alcohol era para los antiguos un componente de los vinos.

En algunas regiones de México, el aguamiel es una bebida de consumo cotidiano, especialmente en las regiones del semi desierto hidalguense y potosino. Contiene gran cantidad de azúcares y proteínas. También se le emplea en la elaboración de panes y otras creaciones culinarias de los pobladores de la Altiplanicie Mexicana.

Para extraer el aguamiel es necesario esperar a que el maguey o penco madure por ocho años aproximadamente. Se realiza un hoyo culenta con un cuchillo, y la persona encargada de este trabajo introduce un raspador de forma alargada en el orificio, del cual fluye el aguamiel.

Del agua miel en México se elabora el tequila en forma industrial, la elaboración en grande escala se usa maquinaria especial que permite tener una bebida agradable y de excelentes características.

El tequila es un destilado originario de la ciudad del mismo nombre en el estado de Jalisco, México, pudiéndose encontrar variedades ambarinas e incoloras. Al igual que el mezcal, se elabora a partir de la fermentación y destilado del jugo extraído del agave, en particular el llamado agave azul (tequilana Weber), con denominación de origen en cinco estados de la república mexicana (Guanajuato, Michoacán, Tamaulipas, Nayarit y por supuesto en todo el Estado de Jalisco ya que en los cuatro anteriores sólo se puede producir en algunos municipios). Es quizás la bebida más conocida y representativa de México en el mundo. Para llamarse tequila, la bebida debe estar elaborada en México y contener al menos un 51% de azúcares provenientes del agave, aunque los tequilas más puros contienen 100% agave. En los tequilas mixtos, el agave se mezcla con jarabe de maíz o de caña de azúcar.

1.2.2 Meso Contextualización

En el Ecuador crecen espontáneamente muchas especies de cabuyas, entre los cuales merece la atención citarse la especie del cabuyo negro (*Agave Americano*), estos se desarrollan sin estorbar otros cultivos, especialmente en terrenos áridos que son inservibles para otro tipo de plantas.

En el país existen trabajos acerca de la utilización del cabuyo en el campo terapéutico, mas no se han realizado estudios sobre la fermentación alcohólica de líquido azucarado, que de este se pueda obtener; razón importante para emprender una fase nueva en la utilización e industrialización de este tipo de cabuyo.

Según los registros bibliográficos se estima que la superficie destinada a la producción de fibra de cabuya en 1980 fue estimada en 3.244 ha con una producción de 6.081 t, y con una productividad media por ha de 1.975 kg. Para 1989 la superficie fue de 3.207 ha con una producción de 3.571 t y con un rendimiento promedio de 1.114 kg/ha en total en los campos ecuatorianos. Siendo el sector de las llanuras de Salasaca productor del 20% del mismo.

1.2.3 Micro Contextualización

Pelileo se ha convertido en un pueblo industrial, aparte de su producción artesanal. Su atractivo central está en la comunidad de los indios Salasaca, quienes elaboran tapices de cabuya.

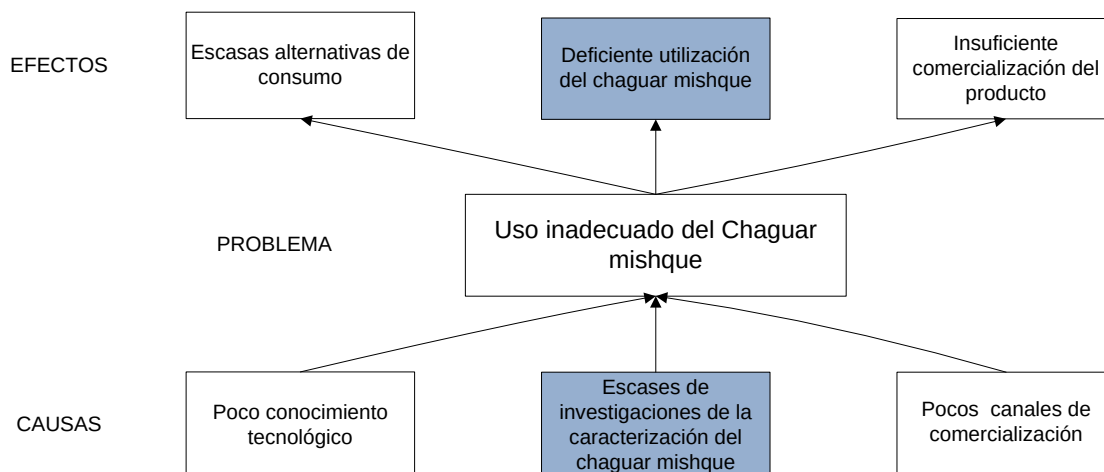
De acuerdo a lo expuesto por los moradores del sector de Salasaca y por constatación, se observó que al cabuyo negro lo deshojaban con cuidado por un lado hasta llegar al tronco del cabuyo en donde con ayuda de un cuchillo procedían a hacer una horadación en el tronco para poco a poco darle la forma de una olla en la que se recogería el Chaguar mishque, seguidamente se busco una piedra del diámetro del agujero que se hizo en el tronco, esta piedra sirve como especie de puerta, esto con el fin de evitar la entrada de animales indeseables o insectos en el líquido.

El Dulce comienza a fluir a los 8 días de realizado el raspado, a partir de aquello el líquido se recogerá diariamente de 2 a 3 litros/día. Además se comento que una forma de incentivar la salida del chaguar mishque, consiste en rasparlo con una cuchara de palo.

En el sector de Picaihua, solo 2 de cada 10 personas de la población actual dicen que conocen el procedimiento de la elaboración del chaguar mishque, que

es elaborado con la finalidad de curar algunas dolencias, no es comercializado como en el sector de Salasaca.

1.3 Árbol de Problemas



1.3.1 Análisis crítico del problema, causas y efectos

Como materia prima para la elaboración de una bebida alcohólica se utilizó chaguar mishque para la elaboración de una bebida carbonatada tipo champagne porque existe poca utilización de bebidas ancestrales en el consumo ecuatoriano, optimizando así su uso para consumo humano.

El poco conocimiento tecnológico no ha permitido desarrollar nuevas tecnologías para el proceso de industrialización de plantas que crecen en nuestro medio, debido a la falta de investigación, por lo que nos hemos detenido en una monotonía de producción, la investigación permite obtener nuevas técnicas para mejorar la economía del sector y del país.

Una de las limitantes que enfrenta el cultivo en la región es la escases de investigaciones sobre la caracterización del Chaguar Mishque, lo que lleva a la poca utilización del mismo, la producción de chaguar mishque es abundante en las llanuras de Salasaca por lo que permite una nueva forma de explotación del producto al transformarlo en champagne.

En nuestro país no es muy conocido el líquido obtenido de la cabuya negra (chaguar mishque) que se produce en la serranía ecuatoriana, y que permite la variabilidad del uso del mismo, con el estudio del proyecto se vincularía nuevas formas de uso de esta planta y su influencia para la obtención de nuevos productos

1.4 Prognosis

Considerando la importancia que posee este estudio investigativo, debemos tomar muy en cuenta ciertos aspectos que podrían suceder si no se realiza la investigación:

- Pérdida de la producción de Cabuya negra (*Agave americana*), por lo que los agricultores no se sienten incentivados para incrementar la producción de este tipo de vegetales, para así mejorar las condiciones económicas y nivel de vida.
- Desconocimiento del valor nutritivo y las aplicaciones que posee el mismo.

Por lo antes mencionado se desarrolla un nuevo producto, con tecnologías viables para el pequeño agricultor, para buscar soluciones que permitan introducir este producto en el mercado y sea aceptable para los consumidores.

1.5 Formulación del Problema

¿Cómo la escasez de investigaciones de la caracterización del Chaguar Mishque influye sobre su inadecuado uso llevándolo a su poca utilización?

1.6 Preguntas Directrices

La investigación se basó en el planteamiento de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se utilizó el Chaguar Mishque para obtener Champagne?
- ¿Cómo influyeron los grados brix y grados alcohólicos para la obtención una bebida carbonatada tipo champagne?
- ¿Cuál es la aceptabilidad del producto?
- ¿Cómo se realizó una tecnología adecuada de producción?

1.7 Delimitación del objeto de Investigación

Campo: Alimentos

Área: Bebidas alcohólicas

Aspecto: Carbonatación

Delimitación Temporal:

El trabajo de investigación se realizó desde noviembre 2010 Abril 2011

Delimitación Espacial:

Parroquia Salasaca Cantón Pelileo

Parroquia Picaihua Cantón Ambato

1.8 Justificación

El presente trabajo se realiza para vincular la producción del líquido de cabuya negra (*Agave americana*) en el mercado con la finalidad de incrementar el consumo del mismo, dándole características sensoriales agradables al consumidor, para que de esta manera no se pierda la producción de esta planta que habita en las extensas llanuras escasas de agua de nuestro país, lugares en los que la gente tiene muy poca producción de alimentos y tiene carencia económica.

Considerando que la producción de cabuya en nuestro país la mayor parte se utiliza para la artesanía, se ha desarrollado una tecnología fácil y viable para los agricultores, de esta manera ayudando a mejorar las condiciones de vida y la economía de la población.

Este estudio va a favorecer a industrias que se dedican a la obtención de bebidas alcohólicas, obteniendo un producto accesible, de bajo precio, y la obtención de subproductos del mismo, para que mejoren sus técnicas de

producción y sobre todo opten por nuevos métodos y productos obtenidos de la cabuya, considerando los valores nutricionales del mismo.

1.9 Objetivos

1.9.1 Objetivo General

- Utilizar el chaguar mishque como materia prima para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne.

1.9.2 Objetivos Específicos:

- Caracterizar la materia prima con la que se trabajó en la investigación.
- Estudiar la influencia de los grados brix para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne a partir del líquido chaguar mishque.
- Obtener una bebida carbonatada tipo champagne aceptable para el consumidor a partir de chaguar mishque.

CAPÍTULO II

2.1 Antecedentes de investigación

Al revisar investigaciones previas que sirvan de soporte para este estudio, se puede citar trabajos realizados en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato acerca de la Fermentación Alcohólica del líquido Chaguar Mishque Obtenido del Cabuyo Negro así:

Mejía y Pérez (1996) señalan que el método más adecuado para la fermentación del líquido del cabuyo negro Chaguar mishque se obtiene filtrando el líquido recolectado y corrigiendo el mosto a 21°Brix con azúcar y llegando a un valor de acidez de 0.8 % con ácido sulfúrico, se debe dar una breve pasteurización ya que incluso el líquido recién extraído se fermenta debido a los azúcares fermentecibles que posee las levaduras de su microbiota, inoculando 1 gr. De levadura de cerveza por cada tres litros, de esta manera se da la fermentación óptima y de excelentes resultados.

También mencionan que los niveles de sustitución de azúcar fueron importantísimos para determinar las características de la bebida alcohólica obtenida. El nivel de adición de azúcar es de 264gr/3 lts de mosto considerando el más adecuado, permite obtener una bebida óptima de excelentes condiciones de la bebida alcohólica.

Las propiedades de la bebida alcohólica del (agave americano) mejoran al añadir azúcar y levadura de cerveza ya que se observa que el dulce de penco no necesita de adición de nutrientes para obtener una vida de excelentes características.

Según Prócel (1985) El Champagne es un vino que se caracteriza por contener dióxido de carbono que se libera en burbujas. Hay varios métodos para conseguir que esto pase, como es la carbonatación a presión, o el embotellado antes de terminar la fermentación. Otros métodos de producir champagne implican una fermentación con azúcar y levadura en el mosto, al vacío, para que se produzca una fermentación secundaria, esto puede hacerse en un tanque, en una serie de tanques o en botella. Los sedimentos o partículas sólidas del champagne son impulsados hacia el cuello de la botella de donde es expulsado.

Menciona además que se necesitará más de un año para que el champagne termine de fermentar asimilando todas las levaduras. Cuando el mosto ya está embotellado, hay que seguir un proceso de remover las botellas colocadas en los llamados pupitres, esto consiste en ir dando vueltas a la botella hasta que todos los residuos sólidos queden depositados en el cuello de la misma para poder pasar al Degüelle, que consiste en la eliminación de todos esos residuos

2.2 Fundamentación Filosófica

En la presente investigación se considera un paradigma cuantitativo y positivista, los dos debido a que se enfocan exclusivamente en los investigadores y al centro de investigación donde la población no tiene que conocerlos ni discutirlos, acerca de la investigación realizada.

Además permite explicar, predecir y controlar los hechos que se presentan en la investigación, procurando buscar los posibles problemas que suceden en el mercado por la falta de productos competitivos, y la carencia de desarrollo de tecnologías para la elaboración de productos que se encuentran naturales en nuestro medio.

El perfil de investigación Científica, está diseñado para que se beneficie a las personas que es razón y fundamento de toda investigación, el ser humano necesita tener a su alcance nuevos elementos para su bienestar, es por ello el trabajo planteado, por ser el cabuyo uno de los cultivos más amplios en las llanuras de la provincia de Tungurahua, en especial en la zona centro de la misma y por su baja necesidad de agua para su producción se ha tomado en cuenta esta planta para ayudar a los sectores en los que se puede cosechar esta planta y darle un mejor uso, y un aprovechamiento total de sus bondades.

2.3 Fundamentación Legal.

Para la fundamentación legal de esta investigación me basé en Normas establecidas para aplicar los métodos de análisis y especificaciones para vinos Norma 372 bebidas alcohólicas.

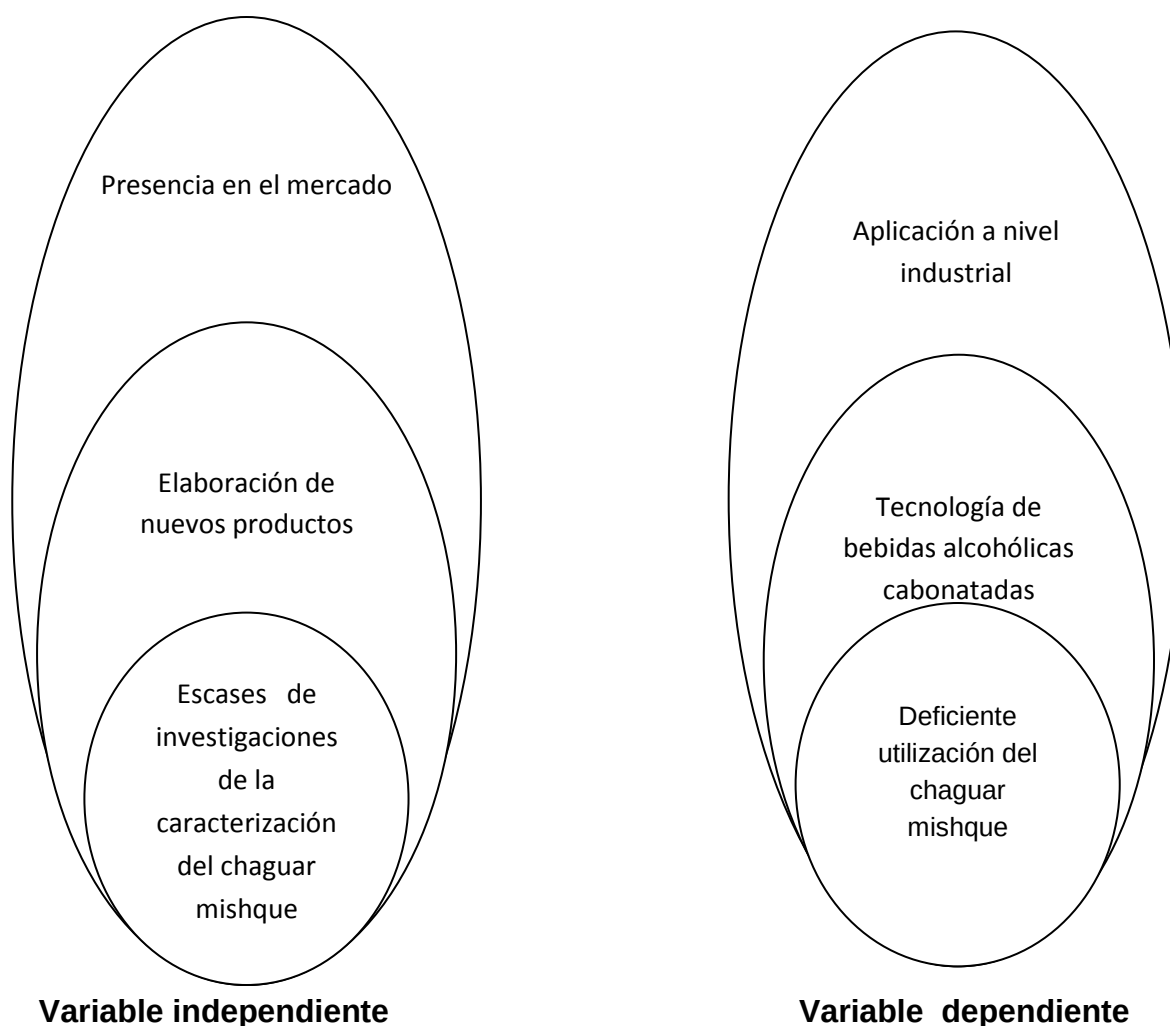
Durante el proceso de fermentación y maduración se aplicaron los siguientes métodos de análisis:

Determinación de sólidos solubles: Amerine M.A. Y Ough C.S.1976 “Análisis de vinos y mostos”

Determinación de pH: Rankine B., 1989 “Manual Práctico de Enología” pp 336

Determinación de Acidez Total: Vine, Richard., 1981 “Commercial Winemaking Processing and Controls” pp 346.

2.5 Categorías Fundamentales



2.4.1 Marco Conceptual Variable Independiente

Cabuya: El género Agave, fue fundado por Linneo en 1753 (Sp. Pl. 1753:461). El nombre proviene del griego agavos: maravilloso (por asociación al nombre nahuatl). Es el género más grande de la familia, con un número cercano a las 300 especies no todas bien definidas desde el punto de vista botánico . Es una Monocotiledónea perteneciente a la familia de las Agavaceae, nombre propuesto por Hutchinson en 1934, aunque hasta hoy no existe acuerdo en cuanto a las

especies que integran el género, como tampoco sobre los géneros que deben integrar la familia Agavaceae. (BORJA C., 1990)

Chaguar Mishque: El aguamiel de agave es un líquido dulce, de sabor agradable, inestable, que si hace calor, debe ser procesado en el día para evitar la fermentación Gentry (1998, cit. a Massieu) señala que 100 gr. contienen 5,30 gr. de extracto no nitrogenado y 0,4 % de proteínas, cantidad esta última que aunque parece baja, es interesante por su composición en aminoácidos esenciales como: lisina, triptófano, histidina, fenilalanina, leucina, tirosina, metionina, valina y arginina. Contiene vitaminas del complejo B, niacina (0,4 a 0,5mg), tiamina y riboflavina, y entre 7 y 11 mg. de vitamina C, además de hierro, calcio y fósforo (Cravioto et al, cit. por Gentry, 1951).

Caracterización del Chaguar mishque: para las caracterizaciones físicas Químicas del chaguar mishque se mide el pH, Acidez y Grados Brix.

°Brix: Los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado y a 20 °C. Si la pulpa o jugo se hallan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en °Brix, según la temperatura en que se realice la lectura. (Amerine M.1976)

pH: El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. El pH indica la concentración de iones hidronio $[H_3O^+]$ presentes en determinadas sustancias. (Amerine M, 1976)

Acidez: La acidez de una sustancia es el grado en el que es ácida. El concepto complementario es la basicidad. La escala más común para cuantificar la acidez o la basicidad es el pH, que sólo es aplicable para disolución acuosa. (Amerine M, 1976)

Elaboración de Nuevos productos: hace referencia a la utilización de materias primas existentes en nuestro medio y que aun pueden explotarse dando nuevos usos, mejorando sus características sensoriales y beneficiando a los agricultores y productores. Este es el caso del uso del Chaguar mishque, se puede elaborar bebidas energizantes por su alto poder nutritivo, en especial se pueden obtener bebidas alcohólicas ya que este presenta fermentación espontanea por las levaduras que este posee originalmente y por ser un producto de alto contenido de azúcares. (Bluccher E 1990).

Bebidas alcohólicas: Las bebidas alcohólicas son bebidas que contienen etanol (alcohol etílico). La cantidad de alcohol de un licor u otra bebida alcohólica se mide bien por el volumen de alcohol que contenga o bien por su grado de alcohol. (Lichine, A. 1987).

Mercado de las bebidas alcohólicas: el mercado de las bebidas alcohólicas en nuestro país es muy amplio, pues lo consume la gente de todas las etnias, así como religiones y clases sociales, por lo que es muy competitivo en el mercado tanto nacional como internacional, pues los hay de todos los colores, olores, sabores y precios, siendo la demanda muy alta en el Ecuador (Prócel 1985).

2.5.2 Marco Conceptual Variable Dependiente

Uso de la cabuya : Según Russel Sir 1959, la cabuya es quizá la planta que mayor número de usos tiene en el campo Ecuatoriano : aparte de la fibra , como cultivo , hace a veces de jabón, leña; el jugo como fijador de colores, alimento para el ganado ; las indias la utilizaban para teñirse el cabello; para blanquear las casas; entre las piezas de la casa , la hoja abierta como canales de agua, se las usa en vez de tejas , para cercas , divisiones de potreros; sacando fibra con la púa hacen de aguja e hilo. (Mejía 1996)

Uso del Chaguar mishque: Pardo en sus publicaciones menciona que en Perú el proceso de elaboración observado es muy artesanal. Según informantes de Lircay, el aguamiel recolectado es transportado a la casa habitación donde se “cocina” diariamente. Se emplea una olla grande, que se coloca en el fogón, revolviendo para evitar que se pegue al fondo, hasta que adquiere la densidad de miel, lo que toma alrededor de dos horas. Una cocción más prolongada permite la concentración hasta el punto una pasta, luego de lo

cual, se retira el producto del fuego y se vierte sobre “moldes” previamente preparados, donde se deja enfriar, lo que tarda alrededor de dos horas.

Fermentación Alcohólica: La fermentación alcohólica (denominada también como fermentación del etanol o incluso fermentación etílica) es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de aire (oxígeno – O_2), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como pueden ser por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa, el almidón, etc.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol (cuya fórmula química es: CH_3-CH_2-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.

La fermentación alcohólica tiene como finalidad biológica proporcionar energía anaeróbica a los microorganismos unicelulares (levaduras) en ausencia de oxígeno para ello disocian las moléculas de glucosa y obtienen la energía necesaria para sobrevivir, produciendo el alcohol y CO_2 como desechos consecuencia de la fermentación. Las levaduras y bacterias causantes de este fenómeno son microorganismos muy habituales en las frutas y cereales y contribuyen en gran medida al sabor de los productos fermentados. Una de las principales características de estos microorganismos es que viven en ambientes completamente carentes de oxígeno (O_2), máxime durante la reacción química,

por esta razón se dice que la fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico. (Mejía, Pérez 1996)

Fermentaciones naturales: La fermentación alcohólica con la emisión de ciertas cantidades de etanol se produce de forma espontánea en la naturaleza siempre que se encuentre un azúcar y una atmósfera pobre de oxígeno, es por esta razón que ocurre espontáneamente en el interior de algunas frutas que se puede decir sufren un proceso de maduración anaeróbica, tal y como puede ser el melón curado que muestra olor a alcohol, o los mismos cocos. Un aspecto de la fermentación alcohólica natural o espontánea se puede dar en ciertas frutas como el de la vid, en una fase inicial en la que las uvas se incluyen en las cubas madre de acero inoxidable y se produce la denominada fermentación tumultuosa encargada de hacer aparecer las primeras trazas de etanol.

Una de las fermentaciones naturales más habituales en las frutas y que se emplea en los procesos de vinificación de algunos vinos es la denominada Maceración carbónica. Este tipo de fermentación causa a veces intoxicaciones etílicas a los insectos que se alimentan de las frutas maduras (Valsecchi 1908).

Bebidas Carbonatadas: Las bebidas carbonatadas contienen agua sin saborizantes que contiene dióxido de carbono (CO_2) que burbujea cuando la bebida se despresuriza. Cuando contiene un mayor contenido de minerales, por provenir de deshielo se la denomina agua mineral gasificada; si obtiene los minerales artificialmente se la denomina agua gasificada artificialmente

mineralizada. Actualmente, el agua carbonatada se manufactura pasando dióxido de carbono presurizado por el agua. Esto incrementa la solubilidad.(Cheftel 1976)

Producción de Champagne: El Champagne es un vino que se caracteriza por contener dióxido de carbono que se libera en burbujas. Hay varios métodos para conseguir que esto pase, como es la carbonatación a presión, o el embotellado antes de terminar la fermentación. Otros métodos de producir champagne implican una fermentación con azúcar y levadura en el mosto, al vacío, para que se produzca una fermentación secundaria, esto puede hacerse en un tanque, en una serie de tanques o en botella. Los sedimentos o partículas sólidas del champagne son impulsados hacia el cuello de la botella de donde es expulsado.(Kinch. 2010)

2.5 HIPÓTESIS.

Ho: influye los grados brix del chaguar mishque en la aceptabilidad de la bebida carbonatada tipo champagne

Hi: no influye los grados brix del chaguar mishque en la aceptabilidad de la bebida carbonatada tipo champagne

2.7 Señalamiento de Variables.

Variable Independiente: Escases de investigaciones de la caracterización del chaguar mishque

Variable Dependiente: Deficiente utilización del chaguar mishque

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El presente trabajo tiene un enfoque constructivista, con un criterio de juicio crítico y propositivo, es constructivista por que los conocimientos en la investigación es fruto de la revisión bibliográfica de la autora, tiene juicio crítico por que se refleja el nivel de conocimiento adquirido en los diferentes semestres que oferta la facultad y es propositivo porque se registra una solución al problema. Es una investigación cuantitativa, tomando en cuenta el seguimiento de los grados brix y grados alcohólicos en el proceso de carbonatación, con este proyecto se orienta a establecer una tecnología alternativa para la obtención de una bebida carbonatada tipo champagne a partir del chaguar mishque, de esta manera se incentivará a los pobladores de la zona central del Ecuador a tener nuevas alternativas de ingresos económicos.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación tiene un sustento Bibliográfico, documental, y experimental.

Se utilizó la modalidad bibliográfico- documental ya que se revisaron tesis de grado, artículos técnicos, libros y normas INEN, documentos de internet, entre otros, con la finalidad de respaldar este estudio con datos bibliográficos.

También se utilizó la modalidad experimental, puesto que para la elaboración de la bebida se realizó en los laboratorios de la Facultad, los mismos que están dotados de todos los materiales y equipos necesarios para realizar todo el proceso y los respectivos análisis, para de esta manera cumplir con los objetivos planteados en base a hipótesis propuestas en este estudio.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es explorativa por que permite desarrollar temas nuevos o desconocidos, es descriptiva por que se desarrolla ampliamente criterios y contenidos.

Es de tipo correccional ya que en el diseño experimental se relaciono las variables dependiente e independiente. La presente investigación llegará al nivel de lograr una asociación de las variables puestas en estudio ya que de esta manera se pretende obtener una bebida carbonatada a partir del chaguar mishque

3.4 METODOLOGÍA

3.4.1 Obtención de la materia prima

Para la obtención de la materia prima se procederá a seleccionar las mejores cabuyas tomando en cuenta su tamaño y su presentación.

3.4.2 Raspado

Una vez seleccionados los cabuyas se procederá a deshojarlos por un lado de manera que permita el fácil acceso a la parte inferior del tronco, en este tronco con la ayuda de un cuchillo se procederá a realizar un hoyo, en el que se deberá raspar, con la finalidad de incentivar la salida del líquido del chaguar mishque, si el raspado se realiza por primera vez, la secreción del líquido se produce después de 8 días mientras que en cabuyas ya raspados, la secreción se produce diariamente.

3.4.3 Recolección.

El líquido se recolecta en recipientes aptos para este líquido con la ayuda de una taza para extraerlo del hoyo.

3.4.4 Filtrado.

El líquido recolectado debe ser filtrado ya que contiene impurezas, para lo que se utilizara un lienzo para eliminarlas, de esta manera se utiliza el líquido en la siguiente fase

3.4. 5 Medición de grados Brix.

Por ser un estudio de influencia de grados brix y grados alcohólicos, se procedió a tomar las debidas mediciones.

3.4.6 Pasteurización.

Se realizara una pasteurización a 72°C al chaguar mishque obtenido

3.4.7 Enfriamiento.

Una vez que se cumpla con el tiempo de pasteurización (15 min.), se debe llegar a las temperaturas bajas (15-18) °C

3.4.8 Clarificación.

Se realizó una clarificación para obtener un líquido más agradable a la vista del consumidor, para lo que se utilizó quelate (huevo) para atrapar los mucilagos que existen en el chaguar mishque, cuya acción es arrastrar consigo las partículas enrubiadoras sedimentarias en el fondo de los recipientes, este procedimiento se realiza en 1 día inhibiendo al producto de estar en contacto con el aire ya que este altera su condición sensorial, y se fermenta con rapidez.

3.4.9 Filtrado

Se realiza la filtración con papel filtro para eliminar los mucílagos que se atraparon con el quelate.

3.4.10 Fermentación 1.

El chaguar mishque se embotelló., en envases de vidrio de 750 ml, los que previamente fueron lavados y sulfitados con una solución de 50ppm de meta bisulfito de sodio y se tapó con corchos estériles, debido a la capacidad de

fermentación autentica del chaguar mishque, se procede a la fermentación sin adición de otras levaduras, en un medio con una temperatura menor a 30°C y mayor a 20°C.

3.4.11 Trasiegos

Cuando la fermentación, que se caracteriza por el movimiento del mosto y desprendimiento de gas carbónico se paraliza, entonces se realiza el trasiego, dejando todos los sedimentos en la botella. Se pasa de una botella a otra para así eliminar los sedimentos.

3.4.12 Ajuste del mosto

Debido al bajo contenido de grados brix iniciales y la necesidad de obtención de gas carbónico se realizó el ajuste del mosto, de acuerdo a lo planteado en los niveles de estudio, se utilizó los porcentajes de 8, 10, 12 % de azúcar. Para que se produzca la segunda fermentación ya que en la primera fermentación se consumieron los azúcares disponibles en el chaguar mishque.

3.4.13 Fermentación 2

Se realizó la segunda fermentación con la adición de levadura en cantidad de 1 gramo por cada 3 litros, embotellado en envases de vidrio, dejando un espacio de cabeza en el recipiente, debido a que una vez activado se produce una

fermentación tumultuosa. Con esta fermentación se obtiene la carbonatación ya que se realizó en botellas cerradas con la finalidad de obtener el gas producido por la fermentación.

3.4.14 Pasteurización.

Para terminar con la fermentación se realiza una pasteurización en la botella a 70°C, por un tiempo de 5 minutos, se coloca en un chorro de agua fría para producir un choque térmico y terminar con la fermentación, ya que no se puede abrir la botella porque eliminaríamos el gas carbónico que obtuvimos con la segunda fermentación

3.4.15 Maduración.

Cuando las botellas estén listas con la bebida ya pasteurizada, se las coloca en un lugar seco y con poca luz y se lo deja en maduración durante 2 semanas.

Para la determinación de las características físico Químicas se utilizó la siguiente metodología:

3.4.16 °Brix

Determinación de sólidos solubles

Los sólidos solubles de mostos y vinos dulces se componen principalmente de azúcares.

Materiales y Equipos

Brixómetro PORTABLE REFRACTOMETER escala 0.0-32% brix/20°C.

Reactivos:

Agua destilada

Procedimiento:

Se coloca unas gotas sobre el prisma del brixómetro y se toma lectura.

Referencia:

Amerine M.A. y Ough C.S., 1976 “análisis de Vinos y mostos” pag18.

3.4.17 pH

Determinación de pH

El seguimiento del ajuste del pH se puede llevar a cabo en varias etapas de la fermentación, por ejemplo durante el encubado de vinos, después de la fermentación alcohólica, después de la fermentación maloláctica y en el embotellado.

Materiales y equipo

pH metro Mettler Toledo- Inlab Model 413 pH0...14/80°C., con precisión 0.02 unidades

Reactivos:

- Solución reguladora estándar Buffer pH 4.00 color rojo 500ml.
- Solución reguladora estándar Buffer pH 7.00 color amarillo 500ml.
- Agua destilada

Procedimiento

Se calibra el pH metro con las soluciones buffer 4.00 y 7.00, luego se introduce el electrodo en la muestra y se mide el pH directamente.

Referencia:

Rankine B., 1989 “Manual Práctico de Enología” pp 336

3.4.18 Acidez

La acidez total (AT) es la suma de los ácidos volátiles del vino y mosto cuando se lleva el pH a 7 añadiendo una solución de hidróxido de sodio. Los ácidos mas frecuentes del vino son el tartárico, el málico y el láctico, todos ellos desempeñan un papel importante en las características organolépticas del vino

Materiales y equipo

- Pipeta de 20 ml.
- Bureta de 50 ml.
- Vaso de precipitación de 50 ml.

Reactivos

- Solución de hidróxido de sodio 0.1N.
- Solución de fenolftaleína

Procedimiento

Con ayuda de la pipeta de se coloca 10 ml. de la bebida (chaguar mishque), se adiciona unas gotas de fenoftaleina ,y se añade poco a poco el hidróxido de sodio 0.1N hasta que el liquido tome un color rosa, se lee los ml gastados.

Cálculos

Calcular la acidez total expresada en g/100ml expresado como acido málico (acido predominante en el chaguar mishque)

$$Acidez = \frac{GB * N * F}{A}$$

Donde

GB = Gasto de bureta [se mide en] mL.

N = Normalidad del agente titulante. 0.1N

F = 0.067 (factor de dilución del ácido málico)

A = Aliquota en mL de muestra (titulada).

Análisis Sensorial

El perfil sensorial de una bebida es un aspecto importante, considerados por el consumidor a la hora de comprar un producto.

Materiales y Equipo

- Vasos de plástico
- Agua
- Fichas de catación

Procedimiento

Se realizó una prueba de aceptación de escala hedónica, la misma que consta de una escala verbal de 7 puntos y evaluación de 4 atributos (color, olor, sabor, aceptabilidad). En la catación participaron 15 personas sin entrenamiento, de edades comprendidas entre los 19 a los 24 años.

Para la distribución de las muestras se usó un diseño experimental de bloques incompletos con sus respectivas replicas.

Referencia:

COCHRAN, W; COX G **1990** "Diseños experimentales"

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1 Población

Para la investigación se tiene como población el chaguar mishque obtenido de la parroquia Salasaca y la parroquia Picaihua. Provincia de Tungurahua

3.5.2 Muestra

Se utilizó Chaguar mishque de la Parroquia Salasaca y de la Parroquia Picaihua, la misma que fue tomada desde la planta para ser sometida a su elaboración, se usó 36 litros de muestra por cada Sector.

También se usó edulcorante para el proceso (azúcar Valdez).

3.5.3 Diseño Experimental

El presente estudio corresponde a un diseño experimental AxB

Factor A: Lugar de procedencia del Chaguar mishque

Factor B: Porcentaje de Adición de azúcar

Lo que corresponde a 6 tratamientos con una réplica dan un total de 12 tratamientos.

Factor A: Lugar de procedencia del Chaguar mishque.

a0: Parroquia Salasaca

a1: Parroquia Picaihua

Factor B: Porcentaje de Adición de azúcar.

b0: 8% de azúcar

b1:10% azúcar

b2:12%b de azúcar

Respuestas experimentales

Las respuestas experimentales que se analizan son:

- °Brix
- pH
- Acidez
- Análisis Sensorial

Al mejor tratamiento

- Grados alcohólicos

Combinaciones

Muestra 1: a0b0 chaguar mishque Parroquia Salasaca con 8% de adición de azúcar.

Muestra 2: a0b1 chaguar mishque Parroquia Salasaca con 10% de adición de azúcar.

Muestra 3: a0b2 chaguar mishque Parroquia Salasaca con 12% de adición de azúcar

Muestra 4: a1b0 chaguar mishque Parroquia Picaihua con 8% de adición de azúcar

Muestra 5: a1b1 chaguar mishque Parroquia Picaihua con 10% de adición de azúcar

Muestra 6: a1b2 chaguar mishque Parroquia Picaihua con 12% de adición de azúcar

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 2.- Operacionalización de variable independiente: Carencia de investigaciones de la caracterización del chaguar mishque

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Téc- Instrumentos
Desconocimiento de las características organolépticas, sensoriales y nutritivas del chaguar mishque	Características físico químicas	Brix	¿Debido a que?	Sólidos solubles: Ameri- ne1976
		pH	Es aceptable?	pH: Rankine 1989
		acidez	¿está en el rango permitido?	acidez Total: Vine 1981
	Análisis organoléptico	aceptabilidad	¿Es aceptable por el consumidor?	análisis sensorial mediante prueba hedónica (Norma ISO 4121:1987

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla 3.- Operacionalización de Variable Dependiente: escasa utilización del chaguar mishque

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems Básicos	Téc- Instrumentos
Insuficiente uso de la bebida obtenida del <u>agave americano</u> (chaguar mishque)	Características Físicas	Aceptabilidad	¿Tendrá la misma	prueba hedónica (Norma ISO 4121:1987
		Color	aceptabilidad la	
	Características sensoriales	Olor	bebida con	
		Sabor	cada tratamiento?	

Elaborado por: Hervas Patricia

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de información se tomo dos muestras de diferentes lugares de procedencia (Salasaca y Picaihua) a los que se les tomó los grados brix para realizar una primera fermentación con los brix originales del chaguar mishque, debido a su poco contenido de azucares se realizo un ajuste con

porcentajes de 8%,10%,12% de azúcar para la segunda fermentación en la que se obtuvo datos de acidez, grados brix y pH del mismo. Al mejor tratamiento se realizo la toma de grados alcohólicos.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento y análisis se utilizará Excel para el registro de los datos que se muestra en los anexos A y B y statgraphic para el respectivo procesamiento de datos para obtener los mejores resultados y comparar estadísticamente si existen diferencias entre los tratamientos. Para el proceso de las respuestas experimentales se utiliza el siguiente proceso.

Se tomó las respuestas de los análisis de grados brix, los cuales se tabularon en tablas para el análisis correspondiente, del primer día de la fermentación, a los 4 días de la fermentación, al realizar el ajuste del mosto con los porcentajes mencionados (8, 10, 12) % y a las dos semanas transcurridas la fermentación.

La acidez se tomo en la misma secuencia que en los grados brix, pero se debe reemplazar en la fórmula mencionada en la metodología para obtener la respuesta en acidez total y tabular.

El pH se tabuló en valores que nos da el potenciómetro directamente.

Con los datos obtenidos se procede a los cálculos para la determinación de resultados.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS

Para el estudio de la influencia de los grados brix del chaguar mishque en la elaboración de la bebida carbonatada tipo champagne, se procedió a determinar los grados brix, acidez y pH los mismos que permitieron mantener un control de la bebida, hasta obtener el producto deseado y aceptado por el consumidor, para lo que se realizó cataciones para corroborar la aceptabilidad del mismo, todos los resultados se reportan en tablas en los Anexos.

4.2 DISCUSIÓN

A las muestras de chaguar mishque se le dieron dos fermentaciones, ya que la elaboración de una bebida carbonatada tipo champagne comprende dos fermentaciones, la primera fermentación se dio con los grados brix originales del chaguar mishque, esta fermentación se da para que ocurra una clarificación más profunda de la bebida, y se consuma azúcares para que se produzca etanol, la segunda fermentación se dio en la botella en la que se maduró el producto, ajustando los brix, de acuerdo a los niveles

planteados de 8% , 10%, 12% de azúcar en cada uno de los tratamientos, esto para que se produzca dióxido de carbono y así se obtenga una bebida carbonatada.

4.2.1 Brix: Los grados Brix con los que se partieron en la elaboración de la bebida fueron de 9 y 8,5 debido a que se extrajeron de 2 lugares de procedencia diferentes (factor A) siendo el de Salasaca mayor en contenido de grados brix que de Picaihua; no obstante los grados brix en la primera fermentación (4 días) no tuvo un mayor consumo de azúcares fermentecibles.

La segunda fermentación se dio con un ajuste de los Brix para obtener la producción de dióxido de carbono, en la que se obtuvo como resultados finales valores entre 7,20 y 8,70 en la muestra de Salasaca y para la muestra de Picaihua se tiene valores entre 6,80 y 7,35, valores que se presentan en el anexo A tabla A4 grados brix obtenidos de la fermentación del Chaguar Mishque,

En el Anexo C, (tabla C1) se presentan los valores del análisis de varianza de los grados brix de la bebida obtenida, a un nivel de confianza del 95% se determina estadísticamente que hay diferencia significativa para los valores de la variable B (porcentaje de adición de azúcar) por lo que se realiza la prueba de Tukey para conocer cuál de los tratamientos es el mejor.

En la tabla C2 (anexo C) se describe la prueba de comparación múltiple de Tukey para el factor B en el que se tiene como mejor tratamiento a B0 (adición de azúcar del 8%), para el análisis de grados Brix, entre el tratamiento B1 (adición de azúcar 10%) y B2 (adición de azúcar 12%) no existe diferencia significativa

4.2.2 pH.- En el anexo A (tabla A4) se presentan los valores finales obtenidos de pH de la fermentación obtenida del chaguar Mishque.

En la tabla C3 (anexo C) se realizó el análisis de varianza para el pH, en el que dio como resultado una diferencia significativa en los factores A (lugar de procedencia) y B (porcentaje de adición de azúcar), dando como resultados 0,0321y 0,0276 respectivamente. La prueba de Tukey para B, describe como el mejor tratamiento el factor B0, (adición de azúcar 8%) por ser el tratamiento con el menor valor, se considera que para la elaboración de productos alimenticios es importante que se tenga un pH bajo para poder inhibir a los microorganismo; mientras que los tratamientos B1 (adición de azúcar 10%) y B2 (adición de azúcar 12%) tienen diferencias significativas.

4.2.3 Acidez.- en el comportamiento de la acidez de los dos factores utilizados se observa similar variación, durante la fermentación se forman ácidos orgánicos. El ácido predominante en esta bebida es el ácido málico,

que se incrementa la acidez en el chaguar mishque el mismo que permite la inhibición de microorganismos en la bebida.

En la tabla A4 (anexo A) se observa que en la primera fermentación (4 días) los valores de acidez no se incrementan mayormente, debido a que ocurre una fermentación corta; no obstante para la segunda fermentación (15 días) se obtiene valores que se incrementaron más.

En la tabla C5 (Anexo C) se describe el análisis de varianza para acidez en el que se encontró diferencia significativa para el factor A (lugar de procedencia) pero no para B (porcentaje de adición de azúcar) y para el efecto combinado A*B estadísticamente no tiene diferencia significativa de acuerdo a la acidez.

4.3 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

Para todas las repuestas experimentales se planteo la siguiente escala hedónica:

- 1 muy desagradable
- 2 moderadamente desagradable
- 3 un poco desagradable
- 4 ni agrada ni desagrada

5 moderadamente agradable

6 muy agradable

4.3.1 Color.- en la tabla B1 (Anexo B) se observa las respuestas de los catadores de acuerdo a la escala hedónica planteada, para lo que se realizó el análisis de varianza de las respuestas de los catadores, En el anexo D (tabla D1) se determinó que hay diferencia significativa entre los tratamientos;

Se realizó la prueba de Tukey y se determinó que a un nivel de confianza del 95% se puede decir que existen diferencias significativas entre los tratamientos referentes al color, pero se considera que puede ser considerado como mejor tratamiento A0B1 (Salasaca con adición de azúcar del 10%) y A0B2 (Salasaca con adición de azúcar del 12%)

4.3.2 Olor.- En el anexo B (tabla B2) se observan los valores de respuestas experimentales para el olor de la bebida elaborada a partir de Chaguar mishque, correspondientes a las 2 replicas. En el anexo D (tabla D1) se muestra el análisis de varianza, en el que se rechaza las hipótesis nula con un nivel de significancia del 0,05% para el factor A (lugar de procedencia del chaguar mishque) y factor B (porcentaje de adición de azúcar), se determinó que hay diferencia significativa entre los tratamientos.

La prueba de Tukey establece como mejores tratamientos A0B1 (Salasaca con adición de azúcar del 10%) y A1B2 (Picaihua con adición de

azúcar 12%), por ser los más aceptables de acuerdo a la escala hedónica planteada.

4.3.3 Sabor.- las valoraciones otorgadas por los catadores de la respuesta de catación del sabor se muestran en el Anexo B (tabla B3); el análisis de varianza de las respuestas de los catadores se muestran en la tabla D3 (anexo D) que establece que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo que todos los tratamientos son igualmente aceptables, los catadores no perciben una diferencia significativa.

4.3.4 Aceptabilidad.- en el anexo B (tabla B4) se indica los valores de respuestas experimentales de las cataciones obtenidas de acuerdo a una escala hedónica estructurada.

La tabla D6 (Anexo D) muestra los valores del análisis de varianza de aceptabilidad lo que indica que hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En el anexo D (tabla D7) se indica que el mejor tratamiento para la elaboración de la bebida carbonatada de chaguar mishque presenta el tratamiento A1B0 (Salasaca con adición de azúcar del 8%) y el tratamiento A0B2, (Salasaca con 12% de adición de azúcar), estos dos tratamientos se muestran como los más aceptables.

4.4 ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO

De acuerdo a los análisis revisados se obtiene como mejor tratamiento de acuerdo a los grados brix nivel B0 (factor de adición de azúcar del 10%), el análisis de pH arroja como mejor resultado el nivel B0 (factor de adición de azúcar del 8%), de acuerdo a los análisis realizados para acidez todos los tratamientos estadísticamente no tienen diferencias significativas, por lo que tiene como resultado el uso de cualquiera de los 6 tratamientos para la acidez

En cuanto a las características sensoriales se aplicaron varios factores, pero nos centramos en dos el sabor y la aceptabilidad, estadísticamente el sabor no tiene diferencias significativas para los catadores, pero en aceptabilidad se habla de dos tratamientos más aceptables, los tratamientos A1B0(Picaihua con adición de azúcar del 8%) y A0B2 (Salasaca con adición de azúcar del 12%)son los más aceptables estadísticamente, por lo que de acuerdo a todo lo mencionado el mejor tratamiento es el A0B2 (Salasaca con adición de azúcar del 12%) por las características que éste presenta, por lo que se acepta la hipótesis nula que se planteó.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Al haber utilizado el chaguar mishque como materia prima para la obtención de champagne se determinó que es factible la elaboración de esta bebida, cuidando los factores de grados brix, acidez y pH, ya que al adicionar diferentes concentraciones de azúcar, se debe cuidar que ésta no sea muy alta, superior al 40%, ni muy baja inferior al 2%, ya que ésta produce alcohol y para una bebida tipo champagne no es muy necesario tener alto contenido alcohólico.

Se caracterizó el chaguar mishque obtenido del cabuyo negro de dos localidades de la provincia de Tungurahua, la una proveniente de Salasaca y la otra de Picaihua, en las que no se encontraron diferencias mayores en cuanto a grados brix que tuvo valores de 9 y 8,5 respectivamente, el pH se obtuvo valores de 4,83 y 5, 2, que está dentro de los rangos establecidos en estudios anteriores y la acidez con valores de 0,71 y 0,69 que son aptos para la elaboración de bebidas espirituosas.

Los grados brix obtenidos del chaguar mishque permiten realizar una primera fermentación para la obtención de la bebida carbonatada, además debido a las levaduras propias que tiene el chaguar mishque permite su fermentación sin la adición de levaduras, por cuanto se debe tener cuidado que no se fermente con

rapidez y en presencia de oxígeno ya que se puede producir una fermentación aerobia y se produciría vinagre, es un producto muy dulce por lo que se hace viable la elaboración de productos alcohólicos.

El producto elaborado con el chaguar mishque procedente de Salasaca y con un porcentaje de adición de azúcar del 8 %, presentan características sensoriales y físico químicas agradables que permiten que se produzca la elaboración de una bebida espirituosa, se realizó el análisis de cantidad de grado alcohólico y obtuvimos como resultado 10 grados, existe la producción de dióxido de carbono.

5.2 RECOMENDACIONES

- Difundir la información de la bebida carbonatada a partir del Chaguar Mishque obtenida del Agave Americano, que es un producto autóctono con características agradables para el consumidor.
- Incentivar la producción de chaguar mishque en la población de la región sierra centro.
- Evaluar métodos que permitan que plantas autóctonas y naturales de nuestra región sean procesadas para el consumo humano.
- La producción del chaguar mishque se aprovecha durante un período de 3 a 5 meses, a nivel industrial las cabuyas se deberían sembrar en serie; para aprovechar todos los sembríos al máximo.

- Ocupar los terrenos que no son adecuados para la siembra de otro tipo de cultivo debido a que los terrenos son pobres en ciertos sectores del Ecuador y que son aptos para la siembra de este cabuyo, de esta manera se aseguraría que exista materia prima para la elaboración de esta bebida.

CAPITULO VI

PROPUESTA

TEMA

**“ESTUDIO DE VIDA UTIL DE UNA BEBIDA ALCOHOLICA CARBONATADA
TIPO CHAMPAGNE OBTENIDA A PARTIR DEL CHAGUAR MISHQUE”**

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

Nombre: Patricia Marisela Hervas Paredes

Entidad: Universidad Técnica de Ambato

Dirección: Salasaca

Provincia: Tungurahua

Cantón: Pelileo

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

A raíz de las reacciones bioquímicas, químicas y físicas que intervienen en la transformación del mosto en una bebida alcohólica, se operan cambios trascendentales en la composición química del primero; cambios que abarcan la mayoría de los constituyentes, los que resultan total o parcialmente modificados en sus respectivos estados originales, y en sus proporciones constitutivas los que permanecen inalterables.

La vida útil de las bebidas alcohólicas comprende el período de tiempo para conservarlo antes que comience su deterioro y pérdida de calidad

- Depende de muchos factores:
- Composición química
- Proceso de elaboración
- Envase
- Cómo es almacenado

Considerados en términos generales, los cambios antes mencionados afectan en particular a los siguientes constituyentes azúcar, ácidos orgánicos, sustancias pécticas, gomas, mucílagos; sustancias nitrogenadas, materias tanoides, materias colorantes, éteres, aldehídos y materias minerales.

Para la producción de bebidas alcohólicas las materias primas en cada país dependen del clima, riego y sobre todo tierras de cultivo disponible. Para el caso del cabuyo negro las áreas donde se produce las materias primas más rentables para su transformación en etanol por fermentación son lugares donde la humanidad sufre carencia de alimentos e inclusive hambre debido a que los terrenos son áridos. La celulosa del cabuyo que es una fuente de hidratos de carbono debido a que es uno de los principales constituyentes de casi todos los materiales vegetales puede ser aprovechado ya que sus enlaces 1-4 β -glucosídico es degradada por la enzima β glucoxidasa es decir que se produce una hidrólisis enzimática que deja libre los azucares directamente fermentecibles,

dando incluso una fermentación espontanea por la presencia de levaduras naturales presentes en el liquido chaguar mishque obtenido del cabuyo.

El Chaguar mishque, es una materia rica en azúcares requiere en general, poco o ningún tratamiento preliminar ya que las materias celulósicas han sido hidrolizadas a azúcares fermentecibles en la misma planta.

Para el estudio de vida útil de bebidas alcohólicas se debe tener en cuenta que no se debe indicara la fecha de caducidad en bebidas alcohólicas con un margen superior al 10%

Factores que Influyen sobre la Vida Útil de un Alimento

- Crecimiento microbiológico
- Pérdida o ganancia de humedad
- pardeamientos, pérdida de color,
- Cambios químicos:
- desarrollo de aromas extraños
- rancidez, pérdida de Cambios inducidos por la luz:
- vitaminas y colores naturales
- Cambios de Temperatura

6.3 Justificación

El presente proyecto de investigación emerge como una idea de comprender la consecuencia de la falta de la innovación de nuevos productos y el uso de

materias primas existentes en nuestro medio, igualmente de aprovechar al máximo las plantas que existen en nuestro medio y rescatar las tradiciones de nuestros pueblos.

Es evidente la aplicación de nuevas tecnologías para obtener nuevos productos, con el fin de dar a conocer a la industria licorera que se puede obtener productos autóctonos y de buena aceptabilidad por el consumidor.

Algunos estudios realizados en nuestro medio indican que el líquido dulce obtenido del Cabuyo Negro tiene propiedades nutritivas abundantes al igual que curativas, es por lo que se plantea la búsqueda de procesos tecnológicos con la aplicación de principios físicos y químicos que permitan la utilización del chaguar mishque, aumentando de esta manera su consumo, producción y comercialización.

Es por ello que se plantea el estudio de vida útil de este producto, con la finalidad de asegurar la calidad del producto.

6.4 Objetivos

Objetivo general

- Estudiar el tiempo de vida útil de una bebida alcohólica carbonatada tipo champagne a partir del chaguar mishque.

Objetivos específicos

- Determinar las condiciones en las que se debe almacenar la bebida carbonatada tipo champagne.
- Determinar los beneficios económicos que daría a las poblaciones en las que se produce Chaguar mishque .
- Comparar el costo de la bebida del Chaguar Mishque con otras bebidas existentes en el mercado.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto de investigación se basa en el desarrollo de una tecnología para la elaboración de una bebida alcohólica carbonatada con sabor a lima a partir del chaguar mishque, debido al costo de las materias primas es factible la realización del producto, además por el color que tiene el chaguar mishque permitiría obtener una bebida agradable a la vista del consumidor, además de sus características nutritivas y funcionales.

Vale recalcar que el chaguar mishque es obtenido de modo artesanal por lo que se puede elaborar esta bebida tanto artesanal como industrialmente, por lo que se podría pensar en la creación de microempresas, para la elaboración de esta bebida.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

No existe alguna publicación que se refiera al estudio de vida útil de una bebida alcohólica obtenida a partir del chaguar mishque pero se puede citar los siguientes textos de estudios sobre vida útil de alimentos.

La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Singh, 2000).

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones (Brody, 2003). La VU se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de VU mediante utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana), pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad) en donde el deterioro es acelerado y posteriormente estos valores son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas (Charm, 2007).

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto (Brody, 2003), por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos.

Posteriormente es necesario analizar la cinética de la reacción asociada a la variable seleccionada, que depende en gran medida de las condiciones ambientales. Es importante recalcar que la VU no es función del tiempo en sí, sino de las condiciones de almacenamiento del producto y los límites de calidad establecidos tanto por el consumidor como por las normas que rigen propiamente los alimentos (Labuza, 1982).

6.7 METODOLOGÍA

Materiales Directos

- Chaguar Mishque
- Azúcar
- Colorante de lima
- Extracto de lima

Materiales Indirectos

- Envases
- Etiquetas
- Recipientes de acero inoxidable

- Lienzos
- Litremos
- Equipos
- Balanzas
- Brixómetro
- Bureta
- pH
- Termómetro
- Materiales de vidrio

Reactivos

- Meta bisulfito
- Hidróxido de sodio 0,1 N
- Fenolftaleína.
- Petrifilm.

Procedimiento para la elaboración de la bebida

Obtención de la materia prima

Para la obtención de la materia prima se procederá a seleccionar las mejores cabuyas tomando en cuenta su tamaño y su presentación.

Raspado

Una vez seleccionados los cabuyas se procederá a deshojarlos por un lado de manera que permita el fácil acceso a la parte inferior del tronco, en este tronco

con la ayuda de un cuchillo se procede a realizar un hoyo, en el que se deberá raspar, con la finalidad de incentivar la salida del líquido del chaguar mishque, si el raspado se realiza por primera vez, la secreción del líquido se produce después de 8 días mientras que en cabuyas ya raspados, la secreción se produce diariamente.

Recolección.

El líquido se recolecta en recipientes aptos para este líquido con la ayuda de una taza para extraerlo del hoyo.

Filtrado.

El líquido recolectado debe ser filtrado ya que contiene impurezas, para lo que se utilizara un lienzo para eliminarlas, de esta manera se utiliza el líquido en la siguiente fase

Medición de grados Brix.

Por ser un estudio de influencia de grados brix se procederá a tomar las debidas mediciones.

Pasteurización.

Se realizará una pasteurización abierta a 72°C al chaguar mishque obtenido

Enfriamiento.

Una vez que se cumpla con el tiempo de pasteurización, se debe llegar a las temperaturas óptimas mayor a 20°C y menor a 30°C

Clarificación.

Se realizó una clarificación para obtener un líquido más agradable a la vista del consumidor.

Filtrado

Se realiza la filtración con papel filtro para eliminar los mucilagos que se atraparon con el quelate.

Fermentación 1.

Se procede a la fermentación sin adición de otras levaduras, en un medio con una temperatura menor a 30°C y mayor a 20°C.

Trasiegos

Cuando la fermentación, que se caracteriza por el movimiento del mosto y desprendimiento de gas carbónico se paraliza, entonces se realizó el trasiego, dejando todos los sedimentos en la botella.

Ajuste del mosto

Se da un ajuste del mosto para la segunda fermentación

Fermentación 2

Se realizó la segunda fermentación con la adición de levadura, Con esta fermentación se obtiene la carbonatación ya que se realizó en botellas cerradas con la finalidad de obtener el gas producido por la fermentación.

Pasteurización.

Para terminar con la fermentación se realiza una pasteurización en la botella a 70°C por un tiempo de 5 minutos, con un chorro de agua fría para producir un choque térmico y terminar con la fermentación, ya que no se puede abrir la botella porque eliminaríamos el gas carbónico que obtuvimos con la segunda fermentación

Maduración.

Cuando las botellas estén listas, se las coloca en un lugar seco y con poca luz y se lo deja en maduración durante 2 semanas.

Análisis Microbiológico

Se realiza siembras en petrifilm para el conteo microbiológico durante 15 días de su elaboración, a los 30 días y seguida la secuencia hasta llegar a los 4 meses procurando acelerar y poniendo en condiciones extremas de almacenamiento.

Análisis de residuos de plaguicidas:

Análisis de residuos de plaguicidas por Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas en tándem (GC-MS/MS) y Cromatografía de Líquidos de Ultra Presión y Espectrometría de masas en tándem (UPLC-MS/MS)

Análisis de Micotoxinas:

Patulina, Aflatoxina B1, Aflatoxina B2, Aflatoxina M1, Aflatoxina G1, Aflatoxina G2, Deoxinivalenol, Ocratoxina A, Toxina HT2, Fumonisina B1, Fumonisina B2, Toxina T2, Zearalanona mediante UPLC-MS/MS.

Contaminantes:

- Análisis de Bifenilos Policlorados (PCB's) mediante GC-MS/MS
- Análisis de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) mediante GC-MS/MS
- Análisis de Metales Pesados mediante Espectrometría de Absorción Atómica (AAS) y Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS).
- Microbiológicos:

Microorganismos patógenos: Salmonella, Shigella, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, E. Coli

Microorganismos indicadores de calidad: Aerobios (mesófilos, termófilos, psicrófilos), anaerobios (mesófilos, termófilos), mohos y levaduras, bacterias

acidolácticas, enterobacterias, coliformes totales y fecales, clostridium sulfito-reductores, enterococos, etc.

6.8 ADMINISTRACIÓN

En la elaboración del producto antes mencionado, se deberá tener en cuenta la administración de los recursos utilizados, para evitar la producción de desperdicios y con ello la disminución de ingresos debido al mal manejo y falta de planificación al momento de la manufacturación del producto. Procurando optimizar los recursos.

Tabla 4 Administración de la propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsable
Estudio de vida útil de una bebida carbonatada tipo champagne obtenida a partir del chaguar moshque	Escasa producción de bebidas obtenidas de productos naturales encontrados en nuestro medio	Dar una aceptación del producto obtenido; debido a la fermentación que el chaguar mishque presenta y sea agradable para el consumidor. El estudio de la vida útil de la bebida carbonatada tipo champagne ayude a incorporarlo en el mercado de las bebidas alcohólicas	Evaluación sensorial de la bebida carbonatada. Evaluación de la calidad del producto	Egda. Patricia Hervas

Elaborado por: Hervas Patricia

6.9 Evaluación de la Propuesta

En el estudio de vida útil de una bebida carbonatada tipo champagne se debe realizar un control del proceso.

Tabla 5.- Evaluación de la propuesta

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	• Parroquia Salasaca • Empresas de bebidas alcohólicas
¿Por qué evaluar?	• Verificar la calidad de la bebida carbonatada a partir del chaguar mishque • Mejorar problemas de aceptabilidad
¿Para qué Evaluar?	• Determinar aceptabilidad
¿Qué evaluar?	• Proceso utilizado • Análisis microbiológico • Característica sensorial del vino
¿Quién Evalúa?	• Director del proyecto • Tutor • Calificadores
¿Cuándo Evaluar?	• Desde las pruebas preliminares hasta la obtención de la bebida

¿Cómo Evaluar?	• Mediante instrumentos de evaluación
¿Con qué evaluar?	• Experimentación • Normas establecidas

Capítulo VI

Materiales de referencia

AMERINE, M A. Y OUGH C.S. 1976 “Análisis de vinos y mostos “ Editorial Acirbia, S.A. Zaragoza España pág. 18.

ANDRADE, Marino (1985) Altitudes de la República del Ecuador

BLUCCHER, E. (1990) Tecnología de las fermentaciones. Sao Paulo Brasil

BORJA, C. (1990) Plantas Nativas para la reforestación En el Ecuador Fundación Natura. Quito Ecuador.

BRODY, A.L.(2003). Predicting Packaged Food Shelf Life. Food Technology. 100-102.

CHEFTEL, C. Y CHEFTEL, H. 1976 Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza – España

COCHRAN, W; COX, G. (1990) “Diseños Experimentales”. 2ª edición en español. Editorial Trillas. México. pág. 431- 478

CONADE (1991) Guía Nacional de Artesanía Quito –Ecuador.

CHARM, S.E. (2007). Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing. Alimentos Ciencia e Ingeniería. 5-8.

FLANZY, Claude (2000) “Enología Fundamentos científicos y tecnológicos”. Ediciones Mundi- Prensa. Primera edición Madrid – España. pág. 126

GUANO, P. 1985. “Elaboración de vino de pera” Variedad piña (*Pirus communis* var. *ANONNA MARICATUM*)” Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos FCIAL-UTA. Ambato –Ecuador . Pag. 87-88

HERBERT, G. (1989) Elaboración artesanal de licores. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.

LABUZA, T. P. 1982. Shelf-life dating of foods. Connecticut, Food & Nutrition Press, INC.

LICHINE, Alexis. (1987) “Enciclopedia de vinos y alcoholes de todos los paises”. Ediciones Omega S.A. Barcelona- España pag.57-59

MEJIA y PEREZ (1996) Fermentación alcohólica de Cabuyo Negro, *Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos FCIAL-UTA. Ambato –Ecuador .*

Norma INEN 360 AL 04.02.307 “Determinación de grado alcohólico en vinos”

PRESSCOTT Y DUNN’S (1982) Microbiología Industrial. Editorial Westport-Connecticut.Avi Publishing Co.

PRÓCEL, L. 1985. “Elaboración de vino de pera” Variedad piña (*Pirus communis* var. *ANONNA MARICATUM*)” *Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos FCIAL-UTA. Ambato –Ecuador . Pag. 87-88*

RUSSEELL SIR ET. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas 1959.

SINGH, R.P. 2000. Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation in MAN, C.M.D.;

VALSECCHI, P. (1908) El Moderno Destilador Licorista, Aguardientes, jarabes Cervezas, Vinos y Vinagres. Octava Edición editorial Francisco Puig. Barcelona España

Internet:

JONES, A.A. 2000. Shelf-life Evaluation of Foods. Springer.

<http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcov>

KINCH, Richard (2010) Carbonataciones Caseras Los Ángeles Estados

Unidos <http://www.truetex.com/carbonation.htm>

ANEXO A

ANEXOS

ANEXO A.- valores de factores físico químicos analizados en la bebida carbonatada de chaguar mishque

Tabla A1 valores inicial tomados del chaguar mishque para la primera fermentación

	Salasaca						Picaihua					
	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
° Brix	9	9	9	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
pH	4,83	4,83	4,83	4,83	4,83	4,83	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
acidez	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla A2 valores finales de la primera fermentación

	Salasaca						Picaihua					
	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
° Brix	6,5	6,5	6,3	6,4	6,4	6,4	6,1	6,1	6	6	6,2	6,2
pH	4	4,1	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,4	4,2	4,2	4,4	4,5
acidez	0,89	0,88	0,86	0,86	0,87	0,87	0,86	0,85	0,87	0,87	0,85	0,84

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla A3 valores obtenidos del ajuste del mosto de acuerdo a los niveles para la segunda fermentación

	Salasaca						Picaihua					
	muestra 1		muestra 2		muestra 3		muestra 4		muestra 5		muestra 6	
	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
° Brix	15	15	17,7	17,5	20	20	14,8	14,7	17,8	17,5	19,7	19
pH	6,5	6,5	6,39	6,4	6,44	6,4	6,17	6,15	6,1	6,21	6,29	6,2
acidez	0,64	0,64	0,65	0,65	0,65	0,65	0,68	0,68	0,68	0,67	0,66	0,67

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla A4 valores finales obtenidos de la segunda fermentación

	Salasaca						Picaihua					
	muestra 1		muestra 2		muestra 3		muestra 4		muestra 5		muestra 6	
	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
° Brix	7,20	7,20	8,10	8,15	8,70	8,70	6,80	6,90	7	7	7,30	7,35
pH	3,6	3,63	3,58	3,6	3,77	3,7	3,56	3,69	3,78	3,79	3,75	3,77
acidez	0,90	0,90	0,90	0,90	0,905	0,909	0,90	0,909	0,91	0,916	0,903	0,905

Elaborado por: Hervas Patricia

ANEXO B

ANEXO B. -Respuestas experimentales obtenidas de las cataciones

Tabla B1 Respuestas experimentales de las cataciones para el color

REPLICA 1															
CATADORES	TRATAMIENTOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A0B0	5			6			4			4			5		
A0B1	6				7			5			6			6	
A0B2		6		7					6			6		6	
A1B0		6				5	4				5				5
A1B1			6		4				5	4					5
A1B2			5			5		4				7	6		
Replica 2															
A0B0	5			6			4			6			5		
A0B1	6				7			5			6			6	
A0B2		6		6					5			6		6	
A1B0		7				5	5				5				5
A1B1			6		4				6	6					5
A1B2			5			5		4				7	6		

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla B2 Respuestas experimentales de las cataciones para el olor

REPLICA 1															
CATADORES	TRATAMIENTOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A0B0	5			5			5			5			5		
A0B1	6				6			5			6			5	
A0B2		5		6					5			6		5	
A1B0		6				5	3				5				4
A1B1			5		6				4	4					5
A1B2			6			6		4				7	6		
REPLICA 2															
A0B0	5			6			5			5			5		
A0B1	6				6			7			6			7	
A0B2		5		7					5			6		6	
A1B0		6				5	4				5				4
A1B1			5		6				5	4					5
A1B2			6			6		6				7	6		

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla B3 Respuestas experimentales de las cataciones para el sabor

REPLICA 1															
CATADORES	TRATAMIENTOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A0B0	5			6			3			6			5		
A0B1	7				7			5			5			6	
A0B2		6		7					5			7		6	
A1B0		7				6	3				6				5
A1B1			5		7				6	6					6
A1B2			6			7		6				6	6		
REPLICA 2															
A0B0	5			6			6			6			5		
A0B1	7				7			6			5			7	
A0B2		6		7					5			7		7	
A1B0		7				6	3				6				5
A1B1			5		7				6	5					6
A1B2			6			7		6				6	6		

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla B4 Respuestas experimentales de las cataciones para la aceptabilidad

REPLICA 1															
CATADORES	TRATAMIENTOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A0B0	5			6			4			6			6		
A0B1	6				5			5			5			6	
A0B2		6		7					5			6		6	
A1B0		7				6	3				6				5
A1B1			5		3				6	6					5
A1B2			6			7		6				6	6		
REPLICA 2															
A0B0	5			6			5			6			6		
A0B1	6				5			6			5			7	
A0B2		7		7					5			6		7	
A1B0		7				6	4				6				5
A1B1			5		3				6	6					5
A1B2			6			7		6				6	6		

Elaborado por: Hervas Patricia

ANEXO C

ANEXO C.-Análisis de varianza de las características físico químicas
finales de la fermentación en la bebida carbonatada del chaguar mishque.

Tabla C1 Análisis de Varianza para Brix - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Factor A	2,7075	1	2,7075	3249,00	0,0000 *
B:Factor B	1,95542	2	0,9777708	1173,25	0,0000*
C:Replica	0,003333	1	0,003333	4,00	0,1019
INTERACCIONES					
AB	0,57125	2	0,285625	342,75	0,0000 *
RESIDUOS	0,00416667	5	0,00083333		
TOTAL (CORREGIDO)	5,24167	11			

Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa
 Prueba de diferencia mínima significativa de tukey

Evaluación físico química

Variable: Brix

Cuadrado Medio del error: 0,00083333

Grados de Libertad = 5

N= 3

Valor de Q= 3,64

Tukey: 0,060667

Tabla C2 prueba de Tukey para Grados Brix

B0	B1	B2
7,025	7,5625	8,025

B0	7,025	0	0,5375*	1*
B1	7,5625		0	0,4625*
B2	8,025			0

Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa

Tabla C3 Análisis de Varianza para pH - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Factor A	0,0176333	1	0,0176333	8,67	0,0321*
B:Factor B	0,03255	2	0,016275	8,00	0,0276*
C:Replica	0,00163333	1	0,00163333	0,80	0,4112
INTERACCIONES					
AB	0,0211167	2	0,0105583	5,19	0,0602
RESIDUOS	0,0101667	5	0,00203333		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0831	11			

Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa

Prueba de diferencia mínima significativa de tukey

Evaluación físico química

Variable: pH

Cuadrado Medio del error: 0,00203333

Grados de Libertad = 5

N= 4

Valor de Q=3,64

Tukey: 0,094764

Tabla C4 prueba de Tukey para pH

Bo	B1	B2
1,685	1,875	1,88

Bo	1,685	0	0,19*	0,195*
B1	1,875		0	0,005
B2	1,88			0

Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa

Tabla C5 Análisis de Varianza para Acidez - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Factor A	0,0003	1	0,0003	10,20	0,0241*
B:Factor B	0,00000116667	2	5,83333E-7	0,02	0,9804
C:Replica	0,000147	1	0,000147	5,00	0,0756
INTERACCIONES					
AB	0,0006905	2	0,00034525	11,74	0,0129*
RESIDUOS	0,000147	5	0,0000294		
TOTAL (CORREGIDO)	0,00128567	11			

Elaborado por: Hervas Patricia

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

ANEXO D

ANEXO D.- Análisis de varianza de las prueba sensoriales de la
bebida carbonatada del chaguar mishque.

Tabla D1 Análisis de varianza de la prueba sensorial del color

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	4,16666667	5	0,83	15,73	2,35
Catadores	11,3	14	0,81	15,24	1,84
Error	3,70833333	70	0,05297619		
Total	19,175	89			

Elaborado por: Hervás Patricia

Prueba de diferencia mínima significativa de tukey

Evaluación sensorial

Variable: Color

Factor: Catadores

Cuadrado Medio del error: 0,05297619

Grados de Libertad = 6

Valor de Q= 3,97

Tukey: 0,01752629

Tabla D2 prueba de Tukey para el Color

		T1	T5	T4	T6	T2	T3
		5	5,1	5,2	5,4	6	6
T1	5	0	0,1*	0,2*	0,4*	1*	1*

T5	5,1	0	0,1*	0,3*	0,9*	0,9*
T4	5,2		0	0,2*	0,8*	0,8*
T6	5,4			0	0,6*	0,6*
T2	6				0	0
T3	6					0

Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa

Tabla D3 Análisis de varianza de la prueba sensorial del olor

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	3,08333333	5	0,62	11,38	2,35
Catadores	10,9666667	14	0,78	14,46	1,84
Error	3,79166667	70	0,05416667		
Total	17,8416667	89			

Elaborado por: Hervas Patricia

Prueba de diferencia mínima significativa de tukey

Evaluación sensorial

Variable: Olor

Factor: Catadores

Cuadrado Medio del error: 0,05416667

Grados de Libertad = 6

Valor de Q= 3,97

Tukey: 0,01792014

Tabla D4 prueba de Tukey para el olor

		T4	T5	T1	T3	T2	T6
		4,7	4,9	5,1	5,6	6	6
T4	4,7	0	0,2*	0,4*	0,9*	1,3*	1,3*
T5	4,9		0	0,2*	0,7*	1,1*	1,1*
T1	5,1			0	0,5*	0,9*	0,9*
T3	5,6				0	0,4*	0,4*

T2	6	0	0
T6	6		0

Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa

Tabla D5 Análisis de varianza de la prueba sensorial del sabor

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	1,08333333	5	0,22	2,23	2,35
Catadores	16,9666667	14	1,21	12,49	1,84
Error	6,79166667	70	0,09702381		
Total	24,8416667	89			

Elaborado por: Hervas Patricia

Tabla D6 Análisis de varianza de la prueba sensorial de aceptabilidad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	1,16666667	5	0,23	3,56	2,35
Catadores	19,4166667	14	1,39	21,18	1,84
Error	4,58333333	70	0,06547619		
Total	25,1666667	89			

Elaborado por: Hervas Patricia

Prueba de diferencia mínima significativa de tukey

Evaluación sensorial

Variable: aceptabilidad

Factor: Catadores

Cuadrado Medio del error: 0,06547619

Grados de Libertad = 6

Valor de Q= 3,97

Tukey: 0,02166171

Tabla D7 prueba de Tukey para la aceptabilidad

		T5	T1	T4	T2	T3	T6
		5	5,5	5,5	5,6	6,2	6,2
T5	5	0	0,5*	0,5*	0,6*	1,2*	1,2*
T1	5,5		0	0	0,1*	0,7*	0,7*
T4	5,5			0	0,1*	0,7*	0,7*
T2	5,6				0	0,6*	0,6*
T3	6,2					0	0
T6	6,2						0

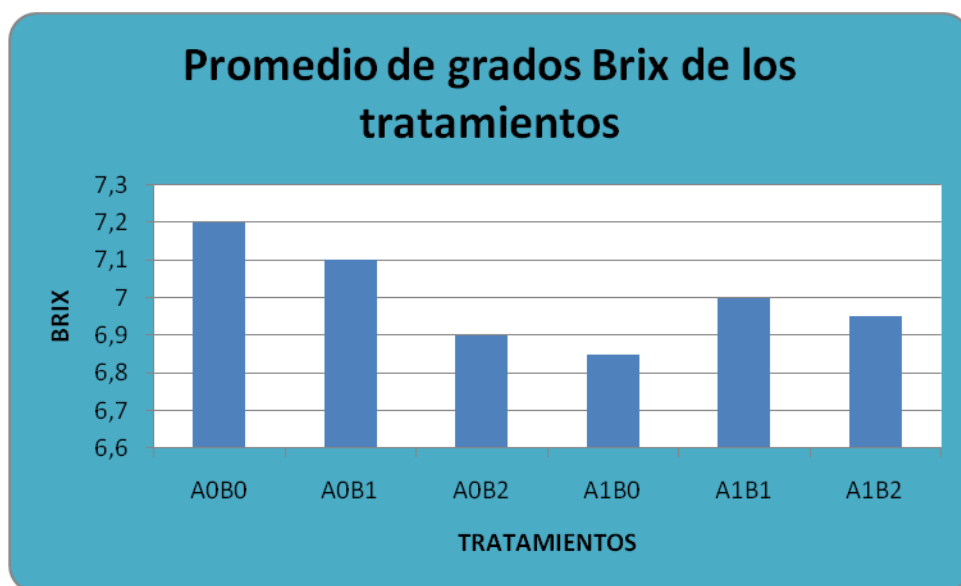
Elaborado por: Hervas Patricia

Nota:* existe diferencia significativa

ANEXO E

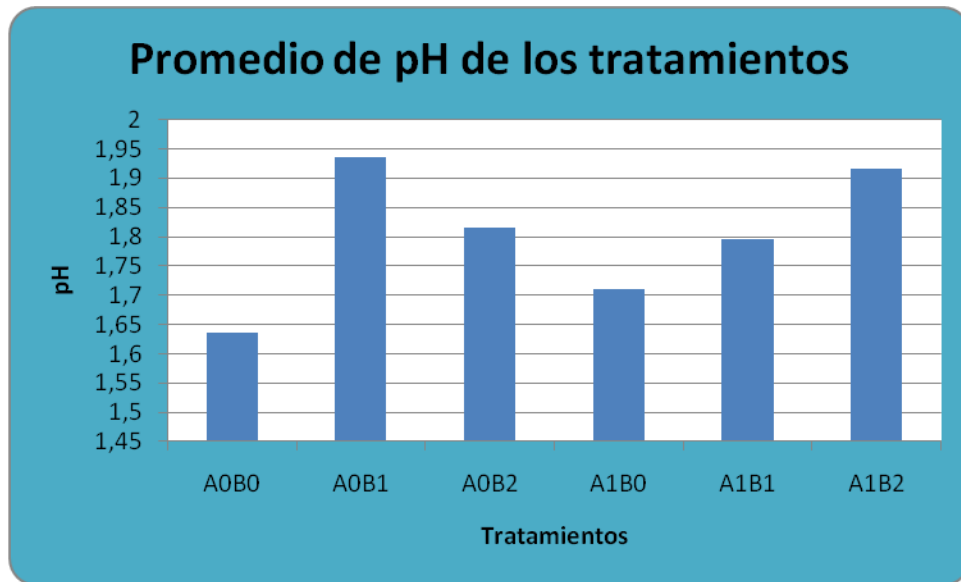
ANEXO E.- Gráficos de promedios de los factores físicos químicos

Ilustración 3 Grafico de los promedios de las replicas de los grados brix finales



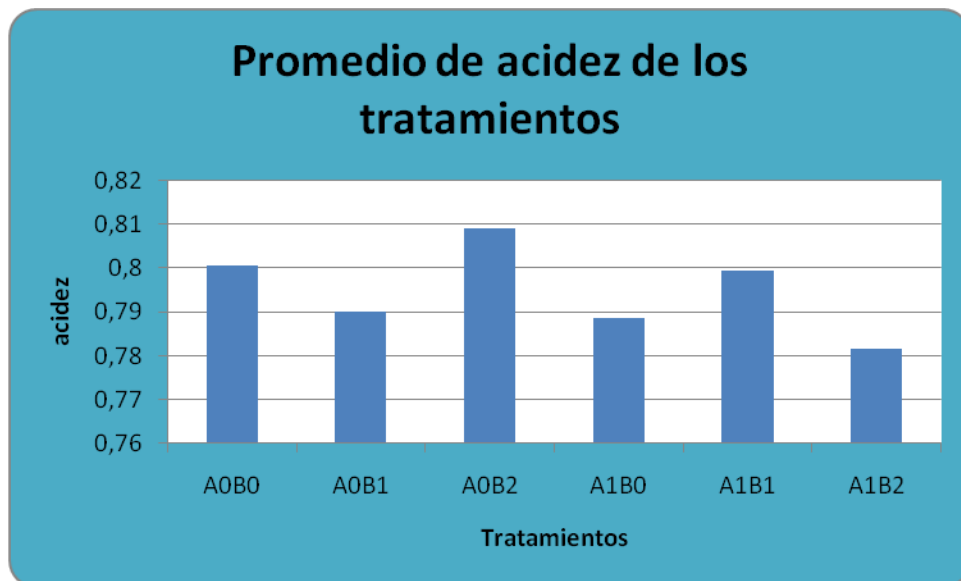
Elaborado por: Hervas Patricia

Ilustración 4 Grafico de los promedios de las replicas del pH final



Elaborado por: Hervas Patricia

Ilustración 5 Grafico de los promedios de las replicas de la acidez final



Elaborado por: Hervas Patricia

ANEXO F

ANEXO F.- Hoja de catación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
HOJA DE CATA

Producto: bebida alcohólica carbonatada de Agave Americana

Fecha de Análisis: _____ Nombre: _____

Por favor marque con una (X) en el cuadro que más refleje su opinión acerca del producto.
Recuerde que la información que aporta es muy valiosa, para el presente estudio.

Atributos	Escala					
Color	7	Muy agradable				
	6	Moderamente Agradable				
	5	Un Poco Agradable				
	4	Ni agrada / Ni desagrada				
	3	Un Poco Desagradable				
	2	Moderadamente Desagradable				
	1	Muy Desagradable				
Olor	7	Muy agradable				
	6	Moderamente Agradable				
	5	Un Poco Agradable				
	4	Ni agrada / Ni desagrada				

	3	Un Poco Desagradable				
	2	Moderadamente Desagradable				
	1	Muy Desagradable				
Sabor	7	Muy agradable				
	6	Moderadamente Agradable				
	5	Un Poco Agradable				
	4	Ni agrada / Ni desagrada				
	3	Un Poco Desagradable				
	2	Moderadamente Desagradable				
	1	Muy Desagradable				
Aceptabilidad	7	Muy agradable				
	6	Moderadamente Agradable				
	5	Un Poco Agradable				
	4	Ni agrada / Ni desagrada				
	3	Un Poco Desagradable				
	2	Moderadamente Desagradable				
	1	Muy Desagradable				

Observaciones:

MUCHAS GRACIAS.