



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**  
**ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

**“OBTENCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO MEDIANTE EL PROCESO  
DE FERMENTACIÓN Y DESTILACIÓN DEL JUGO DE CAÑA DE  
MAÍZ (*Zea mays*) PARA EL EMPLEO COMO BASE DE RELLENO EN  
BOMBONERÍA.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN:**  
**TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Presentado para optar al grado académico de:  
**LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA**

**AUTORA: MAYRA JANNETH CENTENO SATÁN**

Riobamba – Ecuador

2018

## **Derechos de autenticidad**

© 2018, Mayra Janneth Centeno Satán

Se autoriza la reproducción total o parcial con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica de documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Mayra Janneth Centeno Satán

**CERTIFICACIÓN:**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**

**CARRERA DE GASTRONOMÍA**

El Tribunal del trabajo certifica que: El trabajo de investigación: Tipo “OBTENCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO MEDIANTE EL PROCESO DE FERMENTACIÓN Y DESTILACIÓN DEL JUGO DE CAÑA DE MAÍZ (*Zea mays*) PARA EL EMPLEO COMO BASE DE RELLENO EN BOMBONERÍA”, de responsabilidad de la señorita MAYRA JANNETH CENTENO SATÁN, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FIRMA

Ing. Paúl Roberto Pino Falconí

**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Telmo Marcelo Zambrano Núñez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

**DOCUMENTALISTA**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo, MAYRA JANNETH CENTENO SATÁN, con C.I. 060446353-9, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Mayra Janneth Centeno Satán

## **AGRADECIMIENTO**

Primero le agradezco a Dios por ser mi fortaleza, darme la vida y salud para lograr cumplir cada uno de los retos que me ha puesto en mi camino y permitirme culminar una etapa más de mi vida.

Agradezco a mi familia: mis queridos padres (Mercedes y Vicente) y hermanos quienes han sido mi ejemplo a seguir, los que me han guiado durante mi ardua trayectoria estudiantil, con sus consejos y amor incondicional han sabido siempre inculcarme los mejores valores.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, noble institución que me abrió las puertas me dio una oportunidad para alcanzar mis metas y que dentro sus aulas me formé académica personal y profesionalmente.

A cada uno de los docentes de mi querida Escuela de Gastronomía que me han impartido todos sus conocimientos y enseñanzas para mi vida profesional, en especial al Ing. Telmo Zambrano e Ing. Paúl Pino quienes fueron los que me guiaron durante este proceso de desarrollo de la tesis.

A mis amigos que los pude conocer y convivir toda esta trayectorita; con quienes he compartido las mejores experiencias de esta linda profesión.

**Mayra Centeno.**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios mi creador por ser mi fuente de sabiduría y paz, a mis amados padres y hermanos quienes siempre me han alentado y acompañado durante incontables jornadas de estudios para poder culminar esta fase universitaria, y que sin su apoyo este trabajo no sería posible.

**Mayra Centeno.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1. Objetivos</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.1. Objetivo General</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>3</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Hilo conductor</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2. Marco teórico</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2.1. El reino plantae</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2.1.1. ¿Qué es una planta?</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2.2. El Maíz (Zea mays)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.2.1. Historia del maíz (Zea mays)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.2.2. Origen</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.2.3. Origen del nombre</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.2.4. Descripción general de la planta</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.2.5. Taxonomía del maíz (Zea mays)</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.2.6. Partes de la planta de maíz (Zea mays)</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.2.7. El tallo de maíz (Zea mays)</b> .....	<b>9</b>

2.2.2.8.	<i>Estructura del tallo</i> .....	10
2.2.2.9.	<i>Usos de la caña de maíz (Zea mays)</i> .....	11
2.2.2.10.	<i>Proceso de extracción del jugo de la caña de maíz (Zea mays)</i> .....	12
2.2.2.11.	<i>Condiciones de clima y suelo para cultivo de maíz (Zea mays)</i> .....	13
2.2.2.12.	<i>Aspectos fisiológicos para el cultivo de maíz (Zea mays)</i> .....	14
2.2.2.13.	<i>Etapas del cultivo de maíz (Zea mays)</i> .....	14
2.2.2.14.	<i>Plagas y enfermedades que afecta al tallo de maíz (Zea mays)</i> .....	15
2.2.2.15.	<i>Producción de maíz en Ecuador</i> .....	15
2.2.2.16.	<i>Producción de maíz en la provincia de Chimborazo</i> .....	16
2.2.2.17.	<i>El maíz de Chazo</i> .....	17
<b>2.2.3.</b>	<b><i>Bebidas alcohólicas</i></b> .....	<b>17</b>
2.2.3.1.	<i>Definición</i> .....	17
2.2.3.2.	<i>Historia de las bebidas alcohólicas</i> .....	18
2.2.3.3.	<i>Clasificación de las bebidas alcohólicas</i> .....	18
2.2.3.4.	<i>Fermentación alcohólica</i> .....	19
2.2.3.5.	<i>La levadura</i> .....	19
2.2.3.6.	<i>Condiciones para el crecimiento de levaduras</i> .....	19
2.2.3.7.	<i>Levaduras comunes en elaboración de alcohol</i> .....	20
2.2.3.8.	<i>Factores que influyen en la fermentación</i> .....	20
2.2.3.9.	<i>El alcohol etílico</i> .....	21
2.2.3.10.	<i>Obtención de alcohol</i> .....	21
2.2.3.11.	<i>Grados Gay Lussac</i> .....	22
<b>2.2.4.</b>	<b><i>La destilación</i></b> .....	<b>22</b>
2.2.4.1.	<i>Historia de la destilación</i> .....	23
2.2.4.2.	<i>Proceso de destilación</i> .....	23
2.2.4.3.	<i>Tipos de destilación</i> .....	24
2.2.4.4.	<i>Elementos de un destilador simple</i> .....	25
<b>2.2.5.</b>	<b><i>El chocolate</i></b> .....	<b>26</b>
2.2.5.1.	<i>Historia y origen del cacao</i> .....	26
2.2.5.2.	<i>La planta de cacao</i> .....	26
2.2.5.3.	<i>El largo proceso del chocolate</i> .....	27
2.2.5.4.	<i>Templado de chocolate</i> .....	29
2.2.5.5.	<i>Temperatura de templado del chocolate</i> .....	30
2.2.5.6.	<i>Tipos de coberturas de chocolate</i> .....	30

2.2.5.7.	<i>El chocolate como alimento emocional</i> .....	30
<b>2.2.6.</b>	<b><i>EL chocolate en la confitería</i></b> .....	<b>31</b>
2.2.6.1.	<i>Historia de los bombones</i> .....	31
2.2.6.2.	<i>Ingredientes que no pueden faltar en la bombonería</i> .....	31
2.2.6.3.	<i>Recomendaciones para realizar rellenos de bombones</i> .....	32
<b>2.3.</b>	<b><i>Marco conceptual</i></b> .....	<b>33</b>
 <b>CAPÍTULO III</b> .....		<b>35</b>
 <b>3.</b>	 <b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	 <b>35</b>
 <b>3.1.</b>	 <b>Metodología</b> .....	 <b>35</b>
<b>3.1.1.</b>	<b><i>Tipo y diseño de la investigación</i></b> .....	<b>35</b>
3.1.1.1.	<i>Investigación experimental</i> .....	35
3.1.1.2.	<i>Método cuantitativo</i> .....	35
3.1.1.3.	<i>Método documental</i> .....	35
3.1.1.4.	<i>Método hipotético-deductivo</i> .....	36
<b>3.1.2.</b>	<b><i>Localización y temporalización</i></b> .....	<b>36</b>
 <b>3.2.</b>	 <b>Técnicas</b> .....	 <b>36</b>
<b>3.2.1.</b>	<b><i>Técnicas para la recolección de datos</i></b> .....	<b>36</b>
<b>3.2.2.</b>	<b><i>Técnicas para procesamiento e interpretación de datos</i></b> .....	<b>37</b>
 <b>3.3.</b>	 <b>Instrumentos</b> .....	 <b>37</b>
<b>3.3.1.</b>	<b><i>Instrumentos para la recolección de datos</i></b> .....	<b>37</b>
<b>3.3.2.</b>	<b><i>Instrumentos para el procesamiento e interpretación de datos</i></b> .....	<b>37</b>
 <b>3.4.</b>	 <b>Grupo focal</b> .....	 <b>37</b>
 <b>3.5.</b>	 <b>Hipótesis</b> .....	 <b>38</b>
<b>3.5.1.</b>	<b><i>Hipótesis alternativa</i></b> .....	<b>38</b>
<b>3.5.2.</b>	<b><i>Hipótesis nula</i></b> .....	<b>38</b>
 <b>3.6.</b>	 <b>Variables</b> .....	 <b>38</b>
<b>3.6.1.</b>	<b><i>Identificación</i></b> .....	<b>38</b>
3.6.1.1.	<i>Variable independiente</i> .....	38

3.6.1.2.	<i>Variable dependiente</i> .....	38
<b>3.6.2.</b>	<b><i>Definición</i></b> .....	<b>39</b>
3.6.2.1.	<i>Alcohol de caña de maíz</i> .....	39
3.6.2.2.	<i>Características físicas</i> .....	39
3.6.2.3.	<i>Características químicas</i> .....	39
3.6.2.4.	<i>Características organolépticas del bombón con relleno alcohólico</i> .....	39
<b>3.7.</b>	<b><i>Operalización de variables</i></b> .....	<b>40</b>
<b>CAPITULO IV</b> .....		<b>41</b>
<b>4.</b>	<b>MARCO DE PROCESOS</b> .....	<b>41</b>
<b>4.1.</b>	<b>Procedimiento de la obtención de alcohol etílico</b> .....	<b>41</b>
4.1.1.	<i>Materiales</i> .....	41
4.1.2.	<i>Equipos</i> .....	41
4.1.3.	<i>Cálculo de materia prima</i> .....	42
4.1.5.	<i>Descripción de los procesos de obtención de alcohol etílico</i> .....	44
4.1.6.	<i>Cálculo de rendimiento</i> .....	45
4.1.6.1.	<i>Desarrollo de la fórmula</i> .....	45
<b>4.2.</b>	<b>Elaboración de bombones</b> .....	<b>46</b>
4.2.1.	<i>Materiales</i> .....	46
4.2.2.	<i>Equipos</i> .....	46
4.2.3.	<i>Materia prima</i> .....	47
4.2.4.	<i>Proceso de elaboración de bombones</i> .....	48
<b>CAPÍTULO V</b> .....		<b>49</b>
<b>5.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>49</b>
<b>5.1.</b>	<b>Análisis de los tratamientos para la fermentación del jugo de la caña de maíz</b>	<b>.49</b>
<b>5.2.</b>	<b>Resultado en interpretación de los análisis físico-químicos del alcohol etílico</b> ...	<b>50</b>
5.2.1.	<i>Examen físico sensorial</i> .....	50
5.2.2.	<i>Exámenes químicos</i> .....	51

<b>5.3.</b>	<b>Resultados de la elaboración de bombones con rellenos de alcohol étílico .....</b>	<b>52</b>
<b>5.4.</b>	<b>Resultado de la evaluación sensorial .....</b>	<b>56</b>
<b>5.4.1.</b>	<i>Análisis del color .....</i>	<i>56</i>
<b>5.4.2.</b>	<i>Análisis de olor .....</i>	<i>58</i>
<b>5.4.3.</b>	<i>Análisis de sabor .....</i>	<i>60</i>
<b>5.4.4.</b>	<i>Análisis de textura .....</i>	<i>62</i>

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
--------------------------	-----------

<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
-----------------------------	-----------

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b> Teosinte y Maíz.....	5
<b>Figura 2-2:</b> Anatomía del tallo de maíz .....	10
<b>Figura 3-2:</b> Tallo de maíz.....	11
<b>Figura 4-2:</b> Fenología del maíz ( <i>Zea mays</i> ).....	14
<b>Figura 5-2:</b> Esquema del proceso de destilación.....	24
<b>Figura 6-2:</b> Destilación simple.....	25

## ÍNDICE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-2:</b> Hilo conductor.....	3
<b>Gráfico 2-2:</b> Proceso de obtención de jugo de tallos de maíz. ....	12
<b>Gráfico 3-4:</b> Proceso de obtención de alcohol etílico .....	43
<b>Gráfico 4-4:</b> Proceso de elaboración de bombones rellenos de alcohol etílico.....	48
<b>Gráfico 5-5:</b> Análisis químicos del alcohol en relación a los tiempos de fermentación .....	51
<b>Gráfico 6-5:</b> Prueba de Tukey. Parámetro color. ....	57
<b>Gráfico 7-5:</b> Prueba de Tukey. Parámetro olor. ....	58
<b>Gráfico 8-5:</b> Prueba de Tukey. Parámetro sabor. ....	60
<b>Gráfico 9-5:</b> Prueba de Tukey. Parámetro textura .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Taxonomía de la planta de maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	7
<b>Tabla 2-2:</b> Composición analítica de los tallos de maíz.....	11
<b>Tabla 3-2:</b> Composición nutricional del jugo de caña de maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	13
<b>Tabla 4-2:</b> Biomásas susceptibles de ser fermentadas a alcohol.....	22
<b>Tabla 5-2:</b> Curvas de temperatura de templado .....	30
<b>Tabla 6-2:</b> Coberturas de chocolate .....	30
<b>Tabla 7-3:</b> Operalización de variables .....	40
<b>Tabla 8:</b> Tratamientos para la fermentación del jugo de caña de maíz .....	49
<b>Tabla 9-5:</b> Examen físico sensorial del alcohol etílico .....	50
<b>Tabla 10-5:</b> Análisis químicos del alcohol etílico.....	51
<b>Tabla 11-5:</b> Receta estándar de bombones rellenos de ganache de chocolate de leche y alcohol. ..	53
<b>Tabla 12-5:</b> Receta estándar de bombones rellenos de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol.....	54
<b>Tabla 13-5:</b> Receta estándar de bombones rellenos de ganache de maracuyá y alcohol .....	55
<b>Tabla 14-5:</b> Análisis de varianza. Parámetro color. ....	56
<b>Tabla 15-5:</b> Análisis de varianza. Parámetro olor.....	58
<b>Tabla 16-5:</b> Análisis de varianza. Parámetro sabor.....	60
<b>Tabla 17-5:</b> Análisis de varianza. Parámetro textura. ....	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A:** Plantación de maíz de la variedad chazo

**Anexo B:** Pelado de cañas de maíz

**Anexo C:** Molienda de cañas de maíz

**Anexo D:** Jugo obtenido de las cañas de maíz

**Anexo E:** Grados Brix del jugo obtenido de la caña de maíz

**Anexo F:** Jugo para fermentar

**Anexo G:** Equipo de destilacion

**Anexo H:** Obtención de alcohol etílico

**Anexo I:** Análisis físico-químico del alcohol etílico

**Anexo J:** Ingredientes en la elaboración de bombones

**Anexo K:** Relleno de moldes

**Anexo L:** Relleno alcohólico para bombones

**Anexo M:** Bombones rellenos de ganache de chocolate de leche y alcohol etílico

**Anexo N:** Bombones rellenos de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol.

**Anexo O:** Bombones rellenos de ganache de maracuyá y alcohol etílico

**Anexo P:** Catación de los bombones

**Anexo Q:** Ficha de evaluación sensorial

**Anexo R:** NTE INEN 375-2. Alcohol etílico rectificado.

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo obtener alcohol etílico mediante la fermentación y destilación del jugo de caña de maíz (*Zea Mays*) utilizando la variedad chazo para utilizarlo como relleno de bombonería, la investigación fue de tipo documental, experimental, hipotético-deductiva y cuantitativa. La fase experimental se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Nutrición y en los talleres experimentales de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH. Se ejecutó tres pruebas para establecer el tiempo idóneo de fermentación, determinando que el tiempo ideal fue de 8 días de fermento con la adición de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), a continuación el jugo se sometió a una destilación simple a una temperatura de 85°C. Mediante un análisis físico-químico realizado en SAQMIC de la ciudad de Riobamba se obtuvo un alcohol con una graduación de 32° GL; en cuanto a la acidez, esterés, aldehídos y metanol los valores se encontraron dentro de la norma INEN 375-2, indicando que es apto para el consumo humano. Posterior el alcohol se utilizó en la elaboración de tres muestras de rellenos de bombones, a los cuales se realizó una catación con un total de 20 asistentes quienes fueron los docentes de la Escuela de Gastronomía, se logró como resultados que no existen diferencias entre las muestras en lo que corresponde a los parámetros de color y olor de los bombones y en cuanto al sabor y textura si se percibió diferencias entre las muestras debido a los ingredientes utilizados en especial al alcohol añadido. Así se concluye que si se puede obtener alcohol etílico a partir de la fermentación y posterior destilación del jugo de caña bajo condiciones adecuadas y se recomienda aprovechar materia prima no utilizada como es la caña de maíz, debido a que actualmente se emplea a la alimentación animal.

**Palabras clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <GASTRONOMÍA>, <TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS>, < MAÍZ (ZEA MAYS)>, <FERMENTACIÓN>, <DESTILACIÓN>, <CHOCOLATE>, <BOMBONES>.

## ABSTRACT

The objective of this work was to obtain ethyl alcohol through the fermentation and distillation of corn juice (*Zea Mays*) using the chazo variety to use it as a filling of chocolate candy, the research was documentary, experimental, hypothetical-deductive and quantitative. The experimental phase was carried out in the Bromatology Laboratory of the Nutrition School and in the experimental stations of the Gastronomy School at ESPOCH. Three tests were carried out to establish the ideal fermentation time, determining that the ideal time was 8 days of fermentation with the addition of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), then the juice was subjected of a simple distillation at a temperature of 85°C. Through a physical-chemical analysis carried out in SAQMIC of Riobamba city, an alcohol with a graduation of 32° GL was obtained; in terms of acidity, esters, aldehydes and methanol the values were found within the INEN 375-2 standard, indicating that it is suitable for human consumption. Later the alcohol was used in the elaboration of three samples of fillings of chocolate candy, to which a tasting process was carried out in 20 assistants who were teachers of the Gastronomy School. It was achieved as results that there are no differences of color and odor of the chocolate candy between the samples and in terms of flavor and texture, some differences were perceived due to the ingredients used, in particular to the added alcohol. Thus, it is concluded that ethyl alcohol can be obtained from the fermentation and subsequent distillation of the cane juice under suitable conditions and it is recommended to take unused raw material such as corn, because it is currently used in animal feeding.

**Key words:** <TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCES>, <GASTRONOMY>, <FOOD TECHNOLOGY>, <CORN (*ZEA MAYS*)>, <FERMENTATION>, <DISTILLATION>, <CHOCOLATE>, < CHOCOLATE CANDY>.

## INTRODUCCIÓN

Ecuador posee una diversidad de climas que pueden ser fríos, templados o subtropicales, lo que permite que se cultiven variedad de productos, entre los más cultivados está el maíz, pues es un cultivo muy adaptable a diferentes climas. El maíz es una planta gramínea, cereal originario de América y es cultivado desde tiempos muy antiguos. La estructura del tallo es distinta al resto de gramíneas, debido a que su tallo es macizo y lleno de fibras en donde almacena sus sustancias alimenticias ricas en nutrientes. En Ecuador la producción de maíz duro se da principalmente en la región costa y ciertas zonas de la amazonia, mientras que el cultivo del maíz suave se practica en zonas de la región sierra. Así también por muchos años se reconoce a Ecuador como el mayor productor de Cacao Fino de Aroma y que por más de 500 años ha provisto al mundo de un cacao especial con aromas florales, siendo estos dos productos los protagonistas de la investigación.

Existen escasas investigaciones que se interesen y promuevan alternativas para el consumo humano de la caña de maíz, por lo que el presente trabajo de investigación pretende dar una opción de aprovechamiento iniciando con la extracción del jugo de caña de maíz, para luego mediante un proceso de fermentación con levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y un proceso de destilación simple obtener alcohol etílico para su posterior empleo en la elaboración de bombones con distinto tipos de rellenos que contenga alcohol etílico.

La presente investigación consta de 5 capítulos los cuales se describen a continuación: En el capítulo I se estableció los objetivos a alcanzar con la investigación. El capítulo II consta de las bases teóricas obtenidas de libros, artículos científicos y publicaciones sobre el maíz, la fermentación, el chocolate y la bombonería. El capítulo III muestra la metodología empleada para el desarrollo de la tesis, así como la determinación de la población, las variables y la hipótesis. En el capítulo IV indica los equipos, materiales y materia prima adquirida para la obtención del alcohol y a elaboración de los bombones. En el capítulo V se describió cuáles fueron los resultados sobre la obtención del alcohol a partir de la caña de maíz, su empleo en la elaboración de productos de bombonería y cuál fue la percepción sensorial al combinar el alcohol con chocolate.

## CAPÍTULO I

### **OBTENCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO MEDIANTE EL PROCESO DE FERMENTACIÓN Y DESTILACIÓN DEL JUGO DE CAÑA DE MAÍZ (*Zea mays*) PARA EL EMPLEO COMO BASE DE RELLENO EN BOMBONERÍA.**

#### **1. ASPECTOS GENERALES**

##### **1.1. Objetivos**

###### ***1.1.1. Objetivo General***

Obtener alcohol etílico mediante el proceso de fermentación y destilación del jugo de caña de maíz (*Zea mays*) variedad Chazo para el empleo como base de relleno de bombonería.

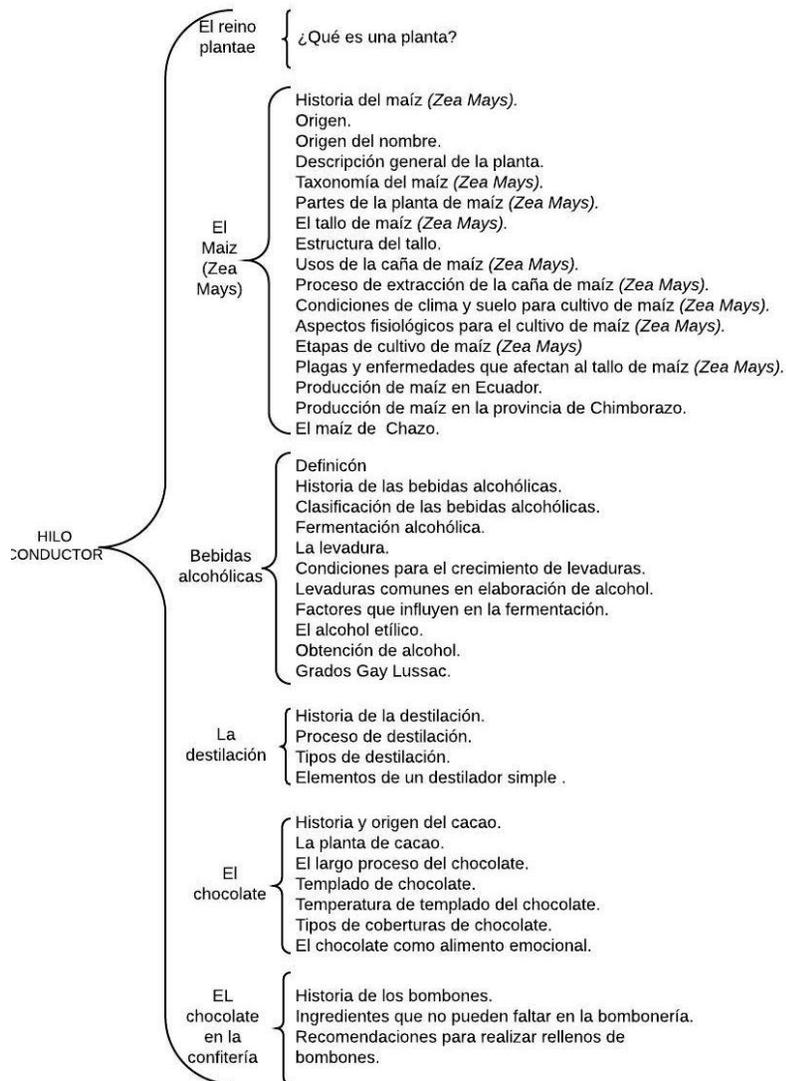
###### ***1.1.2. Objetivos Específicos***

- Identificar el tiempo adecuado de fermentación que se debe aplicar al jugo de caña de maíz (*Zea mays*) para obtener alcohol etílico.
- Determinar las características físico - químicas del alcohol etílico de la caña de maíz (*Zea mays*).
- Elaborar bombones con relleno a base de alcohol etílico de caña de maíz (*Zea mays*).
- Evaluar las propiedades sensoriales de los bombones rellenos a base de alcohol etílico de caña de maíz.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1. Hilo conductor



**Gráfico 1-2: Hilo conductor**

Fuente: (Centeno, M. 2018)

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. *El reino plantae***

Es uno de los cinco reinos existentes en la naturaleza, este reino constituye aquellos seres vivos que se conocen como plantas, por lo general son seres terrestres, son organismos pluricelulares que presentan como unidad celular a la célula eucariota, además de una pared celular compuesta de celulosa, que tienen capacidad de almacenar almidón como sustancia de reserva (Silva, 2014, p. 8).

#### **2.2.1.1. *¿Qué es una planta?***

Son organismos multicelulares, formados de células eucariotas con pared celular (únicamente presentan las células vegetales), la cual les permiten obtener energía de la luz solar mediante la clorofila, y a través de la fotosíntesis generan glucosa que es la materia prima para realizar todas sus funciones vitales, por lo tanto, las plantas son consideradas como organismos autótrofos (Arana et al., 2014, p. 10).

Las plantas se clasifican en dos grupos de acuerdo a las características que presenta: las gimnospermas son aquellas que por lo general forman a la semilla fuera de la membrana que la protege, es decir, una semilla desnuda, entre los principales ejemplares está el pino, ciprés, cedro, enebro; y las angiospermas constituyen gran parte del reino planteo en especial terrestre, están se caracterizan por desarrollar una semilla protegida dentro de un ovario, por ejemplo: maíz, trigo, girasoles, naranja, etc.

Al igual que los seres humanos y los animales, las plantas cumplen un ciclo de vida, gracias a ello permite que continúe la especie y además se mantiene el equilibrio y armonía del planeta.

## 2.2.2. El Maíz (*Zea mays*)

### 2.2.2.1. Historia del maíz (*Zea mays*)

“El maíz es el principal cereal cultivado en América, desde tiempos inmemorables ha sido considerado el alimento básico para muchas generaciones, especialmente para las primeras culturas que habitaban territorios de América central y sur” (Asturias, 2004, p. 10).

### 2.2.2.2. Origen

Según Asturias (2009, pp. 9-10), el maíz es un cereal nativo de América, que por investigaciones realizadas se dice que el maíz surge de su antepasado tipo silvestre teocintle o teosinte cuyo centro original de domesticación fue Mesoamérica, desde donde se difundió hacia todo el continente. No hay un acuerdo sobre cuándo se empezó a domesticar el maíz, pero los indígenas mexicanos dicen que esta planta representa, para ellos, diez mil años de cultura.



**Figura 1-2:** Teosinte y Maíz.

Fuente: (Bedell, 2010)

### *2.2.2.3. Origen del nombre*

El nombre maíz, como se conoce en casi todo el mundo, proviene de mahís, una palabra del idioma taíno, que hablaban los pueblos indígenas de Cuba, donde los europeos tuvieron su primer encuentro con este cultivo. En lengua maya el nombre de este cereal es x-im o xiim y a las mazorcas se las denomina naal (Asturias, 2004, pp.10-11).

Según Bonavia (2008), en su libro “El Maíz”, indica que: El nombre del maíz proviene de lengua de los indios mexicanos, ellos lo llamaban tlaolli, los de Perú como zuro, en quichua y aimara tonco, a la mazorca de maíz los indios de Nueva España la llamaban elote, los peruanos choclo cuando aún está en estado lechoso, al corazón de la mazorca sin grano coronte u olote y sirve como leña (Bonavia, 2008).

### *2.2.2.4. Descripción general de la planta*

El maíz es una de plantas gramíneas de tipo monocotiledónea de gran tamaño a diferencia de los demás cereales., es el tercer cereal mayormente cultivado a nivel mundial después del trigo y el arroz. Es una planta que se adapta fácilmente a una diversidad de climas desde templados hasta trópicos o cálidos, sus plantas pueden crecer y alcanzar un tamaño de 2,5 a 6 metros de altura, y las mazorcas pueden llegar a medir hasta unos 30 centímetros de longitud (Sánchez, 2014, p. 151-152).

Es una planta anual que pertenece a la familia de las gramíneas, tiene una raíz fasciculada, con un tallo que puede formar raíces adventicias, el tallo es una caña maciza, con un médula blanca y azucarada, está formada de nudos y entrenudos, de cada nudo nace una hoja envainadora, ligulada, cintiforme y rectinerviada (Bonavia, 2008).

#### 2.2.2.5. Taxonomía del maíz (*Zea mays*)

**Tabla 1-2:** Taxonomía de la planta de maíz (*Zea mays*)

CLASIFICACIÓN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Tracheophyta
<b>Subdivisión:</b>	Pteropsidae
<b>Clase:</b>	Angiospermae
<b>Subclase:</b>	Monocotiledoneae
<b>Grupo:</b>	Glumifora
<b>Orden:</b>	Graminales
<b>Familia:</b>	Gramieae
<b>Tribu:</b>	Maydeae
<b>Género:</b>	<i>Zea</i>
<b>Especie:</b>	<i>Mays</i>
<b>Nombre científico:</b>	<i>Zea mays</i> L.
<b>Nombre común:</b>	Maíz

Fuente: (Valladares, 2010, p. 3).

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018

#### 2.2.2.6. Partes de la planta de maíz (*Zea mays*)

##### a. Raíz

El maíz tiene una raíz fasciculada, lo que le permite una mayor absorción de nutrientes, además sirve de soporte a la planta. La función principal de la raíz es mantener a la planta erecta para evitar su caída. El sistema radicular está formado por raíz seminal o principal, raíces adventicias, raíces de soporte o sostén y las raíces aéreas (Sánchez, 2014, p. 152; Trillas, 2008, p. 12).

##### b. Tallo

El tallo de maíz, también conocido como troncos o cañas, la parte de la planta la cual está conectada a la raíz, es el órgano de la planta que sostiene a las hojas, flores y frutos. El tallo de maíz está formado por un conjunto de nudos y entrenudos (Wilson & Rocher, 1965, p. 54).

### c. Hojas

Las hojas en una planta de maíz son muy variables, se puede encontrar desde 8 hasta 21 hojas, el número de hojas depende del número de nudos que presente el tallo, debido a que cada hoja nace de cada nudo, la hoja tiene una forma larga y angosta, con venación paralelinerve y constituida por vaina, lígula y limbo. El color de las hojas es verde por lo general, pero en ocasiones se puede encontrar con hojas rayadas de color púrpura, blanco o verde (Robles, 1990, p. 30; Trillas, 2008, p. 12).

### d. Floración

Según Durán et al., (2003, p. 311), en la Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería, manifiesta que el maíz produce flores unisexuales masculinas y femeninas, agrupadas en inflorescencias, en dos distintas partes de la planta:

- El penacho o inflorescencia masculina, nacen antes que las femeninas, conocida también con pajona, se encuentra en la parte superior, al finalizar el tallo de la planta está formado por un eje central y varias ramas laterales, formando una panoja de espigas. Sobre ellas aparecen de dos en dos, muchas inflorescencias denominadas espiguillas. Cada una de estas posee, a su vez, dos flores, que son encargadas de producir polen (Bonavia, 2008; Durán et al., p. 311).
- La mazorca o inflorescencia femenina, nacen de la axila de las hojas, surge hacia la mitad del tallo, está protegida por un conjunto de hojas especiales (brácteas) que las cuales recubren por completo, se las llaman también como camisa, tudas y hojas de choclo. Consta de un eje central engrosado (zuro) sobre el que se insertan las espiguillas, denominada como olote, panoja, choclo. (Bonavia, 2008; Durán et al., 2003, p. 311).

Cada flor termina en un estilo veloso y muy alargado (15 centímetros o más), estos estilos salen por el extremo de las brácteas que en primer lugar son de color verde y luego rojizo con la madurez hasta secarse por completo, se conocen con el nombre de barba de maíz, pelo de choclo y cabello de elote (Bonavia, 2008).

e. Granos

Conocidos como las semillas de la planta, el conjunto de granos se denomina mazorcas, es la parte comestible dentro de la dieta humana, además de presentar un gran valor nutritivo, las mazorcas presentan variedad de colores como: amarillo siendo el más común, así también se puede encontrar mazorcas rojas, negras, moradas y hasta azules. Dependiendo de la variedad de maíz, una planta puede producir de 6 a 30 mazorcas y las hileras varían de 8 a 30 (Enciclopedia Ilustrada, 2018).

El maíz es el único cereal que puede ser consumido en cualquiera de sus etapas de desarrollo, es decir, en estado joven se puede hervir y consumir (choclos), incluso moler para realizar humitas (tamales en México); en estado maduro seco se las recolecta y se puede tostar o cocinar e incluso se puede realizar harinas (Sánchez, 2014, p. 153).

2.2.2.7. *El tallo de maíz (Zea mays)*

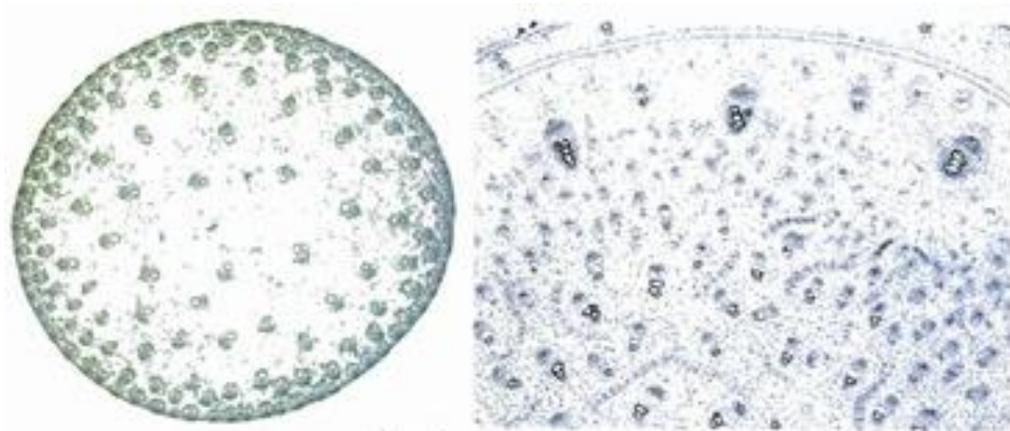
El tallo varía mucho de unas plantas a otras. Sirve para conectar las raíces con las hojas. Su crecimiento erguido, permite así que las hojas obtengan la luz solar esencial para el proceso de fotosíntesis, además, el tallo sostiene las flores y órganos de reproducción de la planta (Wilson & Rocher, 1965, p. 54).

Los tallos o cañas los forman una sucesión de nudos y entrenudos. Lo primeros son zonas abultadas a partir de los cuales se producen la elongación de los entrenudos y se diferencian las hojas. Cada nudo es el punto de inserción de una hoja. A diferencia de la mayoría del resto de las gramíneas como el trigo o cebada, en el maíz los entrenudos son macizos, en lugar de huecos (Durán et al., 2003, p. 311).

El maíz presenta un tallo leñoso, y cilíndrico, el número de nudos puede variar de 8 a 24, con un promedio de 16. El grosor del tallo disminuye de arriba hacia abajo, es una estructura circular, pero desde la base hasta la inserción de la mazorca presenta una depresión que va haciéndose más profunda conforme se aleja del suelo (Trillas, 2008, p. 12).

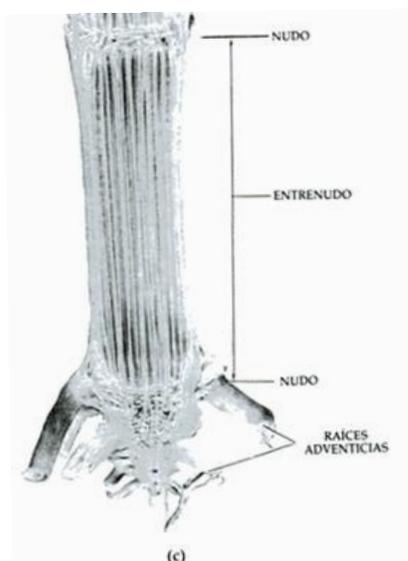
#### 2.2.2.8. Estructura del tallo

- a. Epidermis: Es una capa transparente e impermeable que protege al tallo de plagas y enfermedades (Basantes, 2015, pp. 71-72).
- b. Pared: Es una capa dura por donde transitan los nutrientes de la planta, es la parte leñosa y maciza de la caña, comprenden los haces vasculares unidos entre sí, dando forma a los canales por donde circula la savia elaborada desde las raíces hasta hojas y tallos (Basantes, 2015, p. 72).
- c. Médula: Es un tejido de aspecto flácido, esponjoso y suave, es la parte central del tallo y en donde la planta almacena las sustancias alimenticias (jugo azucarado) (Basantes, 2015, p. 72).



**Figura 2-2:** Anatomía del tallo de maíz

Fuente: (Raven et al., 1992, p. 418).



**Figura 3-2:** Tallo de maíz

Fuente: (Raven et al., 1992, p. 418).

**Tabla 2-2:** Composición analítica de los tallos de maíz

Tallos	Materia seca %	Proteína total %	Proteína digestible %	Materias grasas %	Fracción no nitrogenada %	Celulosa bruta %	Cenizas %
Muy secos	90,6	5,9	2,1	1,6	46,5	30,8	5,8
Medios secos	80,3	5,8	2,0	1,2	40,7	27,1	5,5
Verdes	59,0	3,9	1,4	1,0	30,2	20,1	3,8

Fuente: (Piccioni, 1970, p. 443)

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018.

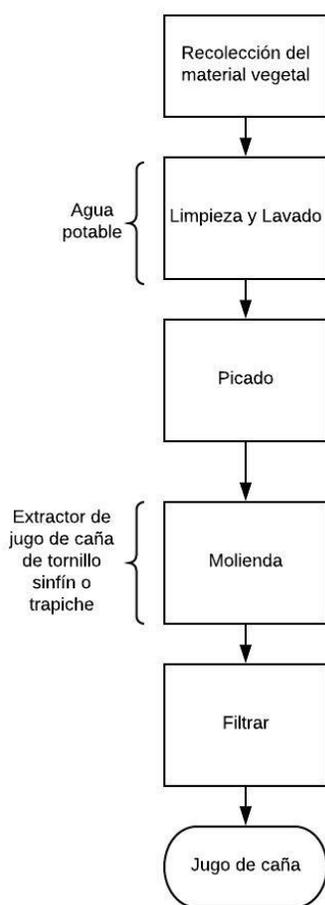
#### 2.2.2.9. Usos de la caña de maíz (*Zea mays*)

La revista Líderes, mencionada en la revista Agronegocios Ecuador (2011) señala que entre los usos más conocidos que se puede dar a la caña esta como producto forrajero para la alimentación de animales, alcohol, papel, aglomerado, así también para la industria confitera, esto se debe a que la caña contiene un jugo con altos valores en glucosa, pero es muy escaso el uso de la caña de maíz debido al poco conocimiento de los cultivadores.

Hoy en día los tallos son utilizados principalmente como alimentos para animales, a estos se añade amoníaco incrementando el contenido de la proteína, haciendo un producto con un alto valor nutritivo para los amínales (Agronegocios Ecuador, 2011).

#### 2.2.2.10. *Proceso de extracción del jugo de la caña de maíz (Zea mays)*

Según datos, los primeros en experimentar el sabor dulce de los tallos fueron los aztecas al morder las cañas, pero no desarrollaron técnicas para extraer el jugo. El proceso para obtener el jugo de los tallos de maíz es similar al proceso aplicado a la de la caña de azúcar (Correa, 2013).



**Gráfico 2-2:** Proceso de obtención de jugo de tallos de maíz.

**Fuente:** (Correa, 2013).

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018.

Tras la obtención de jugo de la caña de maíz, se puede observar la composición nutricional del mismo.

**Tabla 3-2.** Composición nutricional del jugo de caña de maíz (*Zea mays*)

<b>NUTRIENTES</b>	<b>CANTIDAD</b>
Energía	46
Proteína	0,10
Grasa Total (g)	0
Colesterol ((mg)	-
Glúcidos	11.90
Fibra (g)	0
Calcio (mg)	30
Hierro (mg)	0,70
Yodo (µg)	-
Vitamina A (mg)	0
Vitamina C (mg)	3
Vitamina D (mg)	-
Vitamina E (mg)	0
Vitamina B12 (µg)	-
Folato (µg)	0

**Fuente:** (FUNIBER, 2005-2017).

**Elaborado por:** Mayra Centeno.

#### 2.2.2.11. Condiciones de clima y suelo para cultivo de maíz (*Zea mays*)

Basantes (2015, p. 75) indica varias condiciones climáticas y del suelo apto para el cultivo del maíz:

- Precipitación: 600 a 1200 mm. repartidas durante el ciclo de cultivo
- Luz: 1000 a 1500 horas durante el ciclo de cultivo (4 meses)
- Altitud: 2200 a 2800 msnm
- Temperatura: 10 – 20°C y máxima de 30 – 32°C
- Suelos de preferencia francos, sueltos (no muy arenosos), ni compactos y ricos en M. O.
- pH: 5,6 – 7,5 (Basantes, 2015, p. 75).

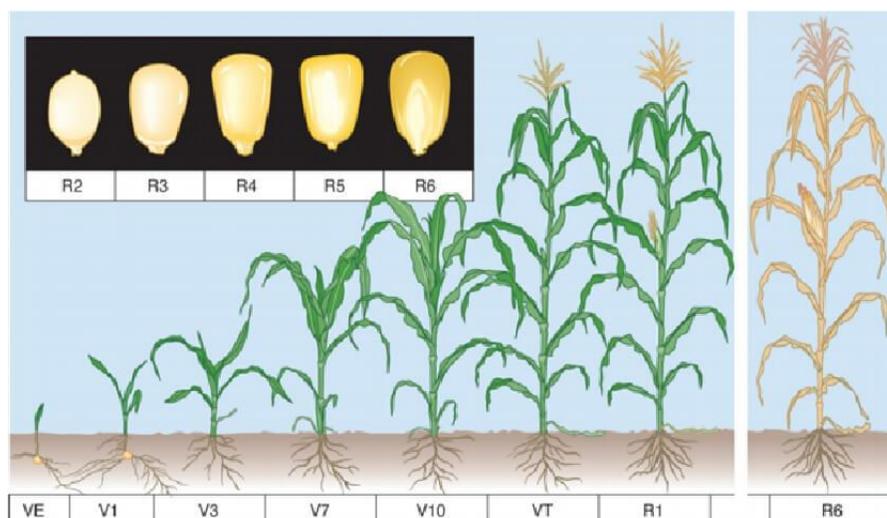
### 2.2.2.12. Aspectos fisiológicos para el cultivo de maíz (*Zea mays*)

La fisiología del cultivo depende del factor genéticos, pero el desarrollo crecimiento de la planta depende de condiciones ambientales como temperatura, humedad y aireación; la panta de maíz germina en 6 días, durante periodos de sequía o temperaturas altas produce una maduración temprana. Para la germinación de las semillas no se requiere de luz, la temperatura idónea para la germinación es de 20 a 25°C, pero puede variar de 10°C como mínima hasta alcanzar los 40°C como máxima (Basantes, 2015, p. 75).

### 2.2.2.13. Etapas del cultivo de maíz (*Zea mays*)

El maíz es un cereal que se puede cultivar en diversidad de suelos y climas que se encuentran el territorio ecuatoriano, variando desde climas fríos hasta cálidos (Guacho, 2014, p. 1).

Las etapas de cultivo varían dependiendo de la variedad de maíz que se emplee, por lo general casi todas variedades empiezan su ciclo en los meses de septiembre a diciembre, esto se debe a que los agricultores aprovechan las lluvias de esta época para garantizar una mejor producción y germinación de los cultivos (Egüez & Pintado, 2011, p. 8).



**Figura 4-2:** Fenología del maíz (*Zea mays*).

Fuente: (INTAGRI, 2016).

#### 2.2.2.14. *Plagas y enfermedades que afecta al tallo de maíz (Zea mays)*

- a. Piral de maíz: Es un barrenador del tallo, cuya plaga inicia alimentándose de las hojas y finaliza introduciéndose en el tallo, haciendo que se rompan al igual que las mazorcas (Infoagro, s.f.).
- b. Taladros de maíz: Las orugas habitan dentro de la caña de maíz durante el invierno y al llegar la primavera las mariposas salen y ponen huevos en las hojas de la planta, siendo esto muy perjudicial para el rendimiento del cultivo (Infoagro, s.f.).
- c. Bacteriosis: Se presenta como manchas muy grandes que generan deformación y decoloración en el centro del tallo (Infoagro, s.f.).
- d. Picudos: Insectos que perforan los tallos, produciendo el acame de la planta (Trillas, 2008, p. 56).
- e. Barrenador de maíz: Larvas que se alimentan del follaje y tallos del maíz (Trillas, 2008, p. 56).
- f. Pudrición del tallo: Las bacterias que casan la pudrición de los tallos son la *Erwinia* spp y *Pseudomonas* spp, estas bacterias vuelven al tallo de color marrón, las ablanda, adelgaza y produce un olor desagradable al descomponerse (Trillas, 2008, p. 60).

#### 2.2.2.15. *Producción de maíz en Ecuador*

Ecuador se encuentra entre los 50 países de mayor producción de maíz con 820 000 toneladas métricas de producción, en el territorio ecuatoriano la producción del maíz es considerada una práctica ancestral y patrimonial, esto se debe a que ha sido desde tiempos inmemorables el sustento y alimento de muchas familias, es un alimento que se cultiva tanto en provincias de la costa como Manabí, Guayas, Esmeraldas; en provincias de la sierra como Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo; Azuay; Loja; y ciertas zonas de la región oriental (Agricultores, 2017; Cuvina, 2017, pp. 23-24).

Entre las principales variedades de maíz cultivadas en Ecuador están los maíces duros que principalmente cultivados en la costa, destinados a las industrias para la producción de balaceados, y los maíces suaves para el consumo humano (Agronegocios Ecuador, 2011).

En Ecuador existe alrededor de 29 variedades genéticas, las cuales han sido cultivadas desde 1997, entre las variedades primitivas está: Chaucho, Mishca, Chillos, Morocho; Canguil, Chulpi; entre las más cultivadas, según el INIAP están: INIAP-122 “Chaucho Mejorado”, INIAP-111” Guagal Mejorado, INIAP-102 “Blanco Blandito Mejorado”, INIAP-124 “Mishca Mejorado”, INIAP-180 e INIAP-176 “Grano mediano, amarillo duro - morochillo”, INIAP-101 “Blanco harinoso consumo choclo”, INIAP-130 “Chillos mejorado”, INIAP-153 “Zhima mejorado”; INIAP-160 “Morocho”, INIAP-192 “Chulpi mejorado” (Basantes, 2015, pp. 67-68; DICYT, 2009).

Actualmente el INIAP ha mejorado algunas variedades de maíz, para un mayor rendimiento y productividad de este cultivo, teniendo así las siguientes variedades: DASS 3383, DK 7088, TRIUNFO 7253, INIAP 551, INIAP 553, INIAP 824 (UNA, 2016, p. 1).

#### 2.2.2.16. *Producción de maíz en la provincia de Chimborazo*

La provincia de Chimborazo presenta diversidad de climas y suelos, lo que le permite que su producción agrícola sea muy variada, entre los principales productos cultivados está tubérculos como la papa, zanahoria, camote, leguminosas como haba, arveja, fréjol, cereales como cebada, avena, maíz, entre otras (Cuviaña, 2017, P. 27).

Según (Sinagap, 2017, p. 3) en la Zona 3 comprendida de las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua, para el 2016, la superficie de hectáreas sembradas fue de 16 546 para maíz suave seco, y 9 994 ha en cuanto al maíz suave choclo.

### 2.2.2.17. *El maíz de Chazo*

El maíz comúnmente conocido como “maíz de chazo” es una semilla muy bien conservada desde tiempos muy antiguos, sus productores mediante prácticas ancestrales han mantenido la calidad hasta los tiempos actuales (Guacho, 2014, p. 29).

En una variedad de maíz que su cultivo se ha extendido por casi todo el territorio de la sierra central (provincias de Tungurahua y Chimborazo), un maíz que ha logrado obtener buenos resultados y grandes rendimientos a la hora de la cosecha (GAD Parroquial San José de Chazo, 2015, p. 80).

Según el GAD parroquial de San José de Chazo (2015, p. 86), la cosecha de esta variedad de maíz se divide en dos periodos que comprende de la siguiente manera:

- a. El primer período, cuando el maíz está en estado de choclo, va desde el mes de noviembre fecha en que se siembra hasta los meses de febrero hasta abril, época en donde tiene una gran demanda debido a las festividades de la Semana Santa (GAD Parroquial San José de Chazo, 2015, p. 86).
- b. El segundo período se realiza cuando el maíz está en estado seco, empieza en el mes de junio, con muy poca recolección y se alarga hasta agosto, esto permite obtener la mayor cantidad de semilla para los próximos años (GAD Parroquial San José de Chazo, 2015, p. 86).

### 2.2.3. *Bebidas alcohólicas*

#### 2.2.3.1. *Definición*

Las bebidas alcohólicas son todas aquellas que por diversos procedimientos (fermentación, destilación, adición, extracción más de un 0,5% de alcohol. Las bebidas alcohólicas contienen alcohol etílico o etanol, el cual se obtiene de la fermentación de frutas, cereales o zumos, que como producto final se obtiene alcohol y gas carbónico (INVIMA, 2016, p. 5; Madrid & Madrid, 2001, p. 529).

Según la norma INEN 338, (1992, p. 3), define a las bebidas alcohólicas como productos aptos para el consumo humano, mediante procesos de fermentación, destilación, preparación o mezcla de procesos, de origen vegetal, excepto productos con fines farmacéuticos.

#### *2.2.3.2. Historia de las bebidas alcohólicas*

La bebida más antigua que fue descubierta se remota hace unos 10000 años atrás, fue el aguamiel que fue el resultado accidental de la fermentación de frutas, y mediante la acción de las levaduras que permitieron la fermentación de los hidratos de carbono (Guzmán, 2013, p. 14).

#### *2.2.3.3. Clasificación de las bebidas alcohólicas*

De acuerdo a información encontrada de los autores Madrid & Madrid (2001, p. 529) y Lima (2017, pp. 18-20) las bebidas alcohólicas se dividen en:

- Obtenidas por fermentación:
  - Vino y bebidas derivadas.
  - Sidras.
  - Cervezas.
  
- Obtenidas por destilación o bebidas espirituosas:
  - Aguardientes de residuos de uva.
  - Aguardientes de vino.
  - Aguardientes de sustancias azucaradas.
  - Aguardientes de productos con almidón.



- Temperatura: No son muy resistentes a los cambios de temperatura, el rango adecuado está entre 20 a 30°C, si la temperatura está por debajo de grado de congelación o superior a los 45°C las levaduras mueren.
- Oxígeno: Son anaeróbicas, pueden vivir con o sin presencia de aire.
- Acidez del medio.

#### 2.2.3.7. *Levaduras comunes en elaboración de alcohol*

Carretero (pp. 3-4) manifiesta que las levaduras más comunes son:

- Sacaromicetos
  - *Saccharomyces cerevisiae*: Mayormente empleada en la producción de cerveza, alcohol, vinos, pan, etc.,
  - *Saccharomyces ellipsoideus*: Usadas en vinificación, fermenta, glucosa, sacarosa y maltosa.
  - *Saccharomyces apiculatus*: Útil en la fermentación de vino y sidra.
  - *Willia anómala*: Forma velo negro en la superficie de los líquidos, produce olor a esencias y frutas.
- No sacaromicetos
  - *Torula*: Forma velos sobre los líquidos de sabores amargos y desagradables.
  - *Mycoderma vini* y *M. cerevisiae*: Forman velos en la superficie de los líquidos.

#### 2.2.3.8. *Factores que influyen en la fermentación*

##### a. Grados Brix

El mosto para la fermentación debe tener un grado Brix entre 16° y 20°, ya que si el grado Brix es muy bajo el grado alcohólico será pobre, así también si los Brix son superiores al límite no permite que los microorganismos actúen correctamente en el líquido azucarado (Guzmán, 2013, p. 12).

## b. Temperatura

La temperatura adecuada para que la fermentación de azúcares se realice varía entre 24 y 32 °C, siendo 27° la ideal, pues si la temperatura es muy baja retrasa el tiempo de fermentación o a la vez si excede los 40° de temperatura la levadura deja de actuar y se detiene la fermentación (Guzmán, 2013, p. 12).

### 2.2.3.9. *El alcohol etílico*

El alcohol etílico se encuentra en las bebidas alcohólicas, es una sustancia incolora, de olor agradable, el cual se obtiene mediante la fermentación, y destilación del mosto azucarado, se lo obtiene naturalmente gracias a la acción de levaduras sobre frutas, caña de azúcar, maíz, cenada, sorgo, papa. Es inflamable formando un fuego de color azul (INEN 338, 1992, p. 2; Técnica 12, 2012, p. 1)

El alcohol etílico utilizado de manera industrial se lo utiliza como disolvente de fármacos, plásticos, perfumes, cosméticos, también es empleado como antiséptico en cirugía, como materia prima en síntesis y preservación de especímenes fisiológicos y patológicos. Como alcohol desnaturizado es etanol al que se agrega metanol, isopropanol, benceno, estas sustancias con altamente toxicas por lo que no debe ser ingerido. (Tecnica 12, 2012, pp. 1-2)

### 2.2.3.10. *Obtención de alcohol*

Las plantas captan la mayor cantidad de energía solar y la almacena en forma de hidratos de carbono, estos se pueden encontrar en su forma simple como azúcar, o en forma de polímeros como celulosa o almidón (INVIMA, 2016, p. 13).

Cualquier producto que contenga azúcar fermentable, celulosa o almidón sirve para obtener alcohol. En base a la biomasa que se utilice es necesario analizar previamente su proceso de elaboración para evaluar su viabilidad técnica y económica, esto se debe a que, si la materia prima a emplear contiene

alto contenido de celulosa o almidón, es necesario emplear ciertos procesos para transformarla en sustancias fermentables (INVIMA, 2016, p. 13).

**Tabla 4-2:** Biomosas susceptibles de ser fermentadas a alcohol

<b>Biomasa</b>	<b>Productos</b>
Azucaradas	Mostos de jugos de diversas frutas, remolacha y caña de azúcar Sorgo azucarado Algarrobo Mandioca
Amiláceas	Cereales      Maíz, cebada, malta, trigo, avena, centeno, arroz. Tubérculos    Patata

**Fuente:** (INVIMA, 2016, p. 13).

**Elaborado por:** Mayra Centeno.

#### 2.2.3.11. *Grados Gay Lussac*

Los grados Gay Lussac permiten saber a medida de alcohol contenida en volumen, en otras palabras, es la concentración de alcohol contenida en una bebida. Las bebidas no destiladas por lo general tienen un contenido alcohólico que puede llegar hasta 15°GL, mientras que las bebidas destiladas pueden alcanzar un grado alcohólico que puede variar de 30 a 40° GL, incluso en algunos aguardientes su contenido puede ser superior (Naveillan, 1988, p. 13).

Según (De la Riva, 2014, p. 173) indica la equivalencia de las expresiones de la graduación alcohólica:

$$40^{\circ}GL = 40\% = 80^{\circ} \textit{proof}$$

#### 2.2.4. *La destilación*

La destilación es una técnica que se emplea para separar mezclas, generalmente líquidas, consiste en calentar el líquido hasta que sus componentes más volátiles pasen a estado de vapor, seguido de esto se enfría el vapor para recuperar todos sus componentes en estado líquido por medio de la

condensación. Este proceso se emplea con el fin de separar las sustancias volátiles de las sustancias no volátiles, de esta manera tener como resultado un producto con mayor concentración de líquido volátil (Iberian Coppers, 2016; Lamarque et al., 2008, p. 29).

#### *2.2.4.1. Historia de la destilación*

La palabra destilación proviene de latín “de-stillare” que significa gotear, un proceso que logra separa las sustancias sólidas de las volátiles de un líquido mediante la evaporación y condensación (Iberian Coppers, 2016).

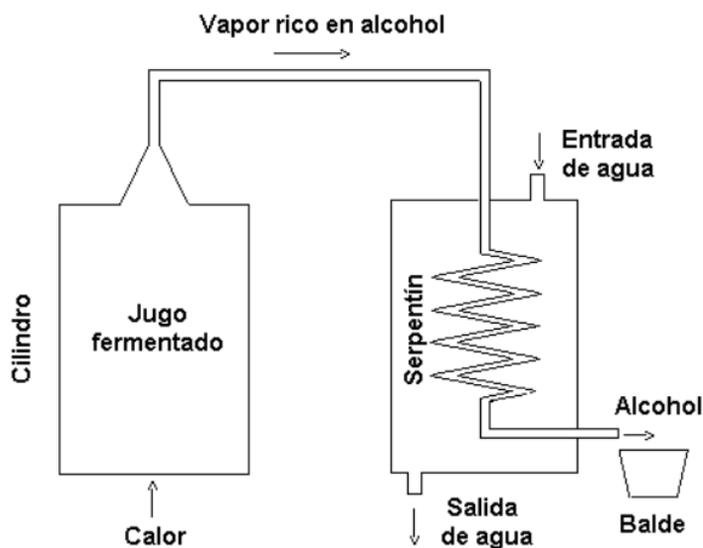
La idea de la destilación surge con Aristóteles en el siglo IV a.C. cuando en uno de sus escritos había manifestado que se pueden someter a destilación cualquier líquido como agua de mar y vino. Según datos los primeros indicios de la destilación aparecen en China, Egipto y Mesopotamia, estos utilizaban la destilación para el campo de la medicina, para crear bálsamos, perfumes y esencias (Iberian Coppers, 2016).

Entre los primeros equipos para destilar que utilizaban los árabes eran los llamados “ambix” (palabra griega) un vaso con un pequeño orificio, los árabes lo denominaron “Al ambic”, posteriormente este equipo se denominó alambique en Europa (Iberian Coppers, 2016).

#### *2.2.4.2. Proceso de destilación*

La destilación comienza cuando se calienta la mezcla hasta casi llegar a su punto de ebullición (78,5 a 81°C aproximadamente), el líquido se convierte en vapor y pasa por un tubo llamado refrigerante o condensador el cual mantiene al vapor a una temperatura muy baja, este vapor se condensa lentamente y se acumula con las sustancias más volátiles del líquido inicial. El líquido antes de la destilación se denomina destilando, el líquido después de ser destilado es el residuo o remanente y el que se recoge se llama destilado (De la Riva, 2014, p. 174).

Para separar la cabeza, corazón y cola de la destilación y obtener un alcohol apto para ser consumido se toma en cuenta simples consideraciones; la cabeza está al iniciar la destilación, lo primero que se destila son sustancias tóxicas como acetona y metanol, es decir, alcohol malo, ya que estas sustancias tienen un punto de ebullición 56,6 y 64,7°C respectivamente por lo que todo lo que se destila antes de que el termómetro marque 81°C se desecha. A partir de los 81°C hasta los 91°C se empieza a destilar el corazón, es el alcohol etílico, alcohol bueno que es apto para ser consumido, este destilado contiene además las sustancias aromáticas del mosto fermentado. Cuando el termómetro empieza a marcar temperaturas de 92 a 95°C se obtiene aceites y alcoholes de fusel, los cuales no son tóxicos, pero sí de sabor desagradable responsables de la resaca, esto es considerado la cola del destilado (Merlai, 2016, pp. 23-24).



**Figura 5-2:** Esquema del proceso de destilación

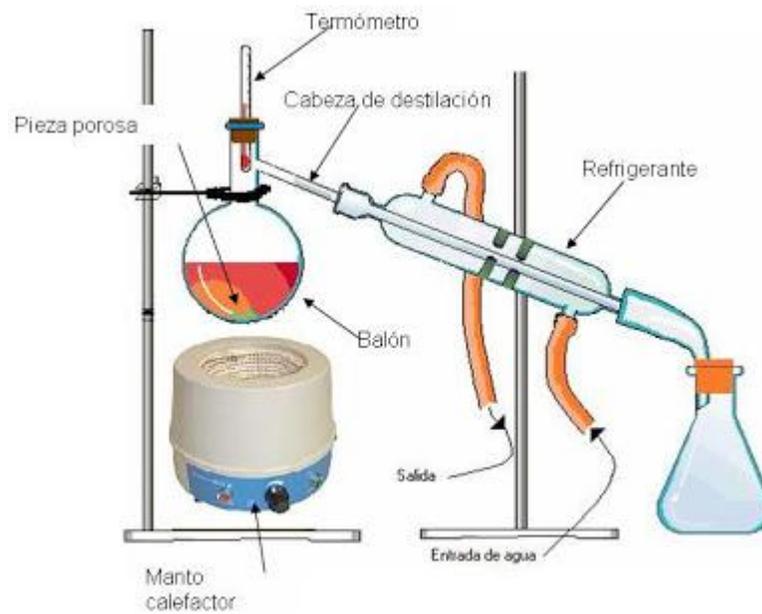
Fuente: (Zegarra, 2002, p. 64)

#### 2.2.4.3. Tipos de destilación

Según Ortiz & Pinzon (2007, p. 29) existen varios métodos de separar las mezclas mediante la destilación, todo depende del tipo de líquido que se desea obtener y los equipos a utilizar; entre los tipos más comunes están:

- Destilación simple.
- Destilación por arrastre de vapor.
- Destilación fraccionada.
- Destila con al vacío.
- Destilación molecular.
- Destilación lenta.
- Destilación vínica.
- Destilación por lotes.

#### 2.2.4.4. Elementos de un destilador simple



**Figura 6-2:** Destilación simple

**Fuente:** (Oriolo, Kamermman, & Pueyrrredón, 2011).

### 2.2.5. *El chocolate*

#### 2.2.5.1. *Historia y origen del cacao*

Es un dilema el origen de la palabra cacao, según narra la historia los aztecas llamaban a la planta de cacao “cacahuatl” y a la bebida que se preparaba con ella se denominaba “xocoalt”, alt significaba agua y xoc hacía referencia al sonido que emitía al preparar la bebida (Costaguta, 2008, p. 8).

El origen del árbol de cacao no se conoce con certeza, pero lo que se puede manifestar es que es una planta que desde sus inicios ha sido empleada para usos tanto alimenticios como medicinales. Es una planta propia de América, la cual fue descubierta por los españoles, el cacao inicialmente fue una planta silvestre que crecía en orillas de los ríos Amazonas y Orinoco en el sur de América, pero los primeros en domesticar esta planta fueron los habitantes de Mesoamérica entre los territorios de México, Honduras, Guatemala y El Salvador. El nombre científico de la planta de cacao es *Theobroma* que significa alimento de los dioses, los aztecas atribuían un carácter divino a la planta. (Coe, 2004, p. 85), (Costaguta, 2008, p. 8).

#### 2.2.5.2. *La planta de cacao*

Es un árbol de tipo salvaje, inicialmente procedente de las zonas selváticas de zonas que hoy se conocen como América, hoy actualmente se pueden encontrar en la mayoría de países a nivel mundial, la planta pertenece a la familia de las Esterculiáceas, se caracterizan por tener una raíz central profunda (Schuhmacher et al., 1996 pp. 24-25 ).

El árbol de cacao es una especie de género *Theobroma*, los que pueden alcanzar unos 8 metros de altura, poseen un tronco muy erguido con varias ramas, las hojas presentar un color verde y aspecto brillante de forma ovaladas llegando a medir unos 30 cm, las flores tiene aspecto rosáceo que brotan de tronco principal y sus ramas, la primera floración del árbol se da a partir del quinto año, tarda 5 meses para que el fruto este maduro; los frutos de cacao cuando llegan a estado de madurez llegan a pesar entre 300 a 500 gramos, son de forma de pepino con un color que varía desde amarillo a pardo

rojizo. Cada fruto de cacao contiene de 25 a 50 granos de cacao en forma de haba de 2 a 4 cm. de longitud y 1 a 2 cm. de ancho, cada árbol produce unos 2 kilos de granos al año, existe dos variedades de cacao que son el criollo y forastero (Schuhmacher et al., 1996, p. 25).

Para que el árbol de cacao se desarrolle necesita ciertas condiciones climáticas como una temperatura aproximada de 20 ° C, con suelos húmedos, pero climas no muy fríos o tormentosos (Schuhmacher, et al., 1996, p. 6).

### *2.2.5.3. El largo proceso del chocolate*

- a. **Recolección:** La recolección del cacao es un trabajo realmente cuidadoso, es una actividad que se realiza manualmente, para la cosecha se requiere de clima seco pues permite que el secado de las semillas se más acelerado, lo que es contrario en épocas lluviosas, por lo que se realiza durante los meses de octubre a marzo, fecha en la cual se recolecta casi el 80% de producción (Schuhmacher et al., 1996, p. 28).
- b. **Fermentación:** Es un proceso natural en el que se requiere la presencia de microorganismos que ayudan a descomponer la sacarosa que recubren en grano para así liberarlo, se debe prestar atención puesto que los granos son muy vulnerables a la descomposición, en cosechas menores se la hace con hojas de plátano que se colocan directamente al sol y empiezan a transpirar durante varios días; en producciones mayores se coloca en cajas de madera, este proceso tarda de 2 a 8 días dependiendo de la variedad de cacao, y durante este lapso de tiempo el azúcar se fermenta y se convierte en alcohol, así se evita que la semilla germine y adopta el color oscuro del chocolate (Schuhmacher et al., 1996, pp. 30-31).
- c. **Secado:** Para ser comercializados los granos de cacao se debe reducir el porcentaje de agua presente, previo al secado se lava los granos y posterior se extienden los granos sobre esteras o cajas y se expone al sol removiendo constantemente para que haya ventilación y evitar la aparición de moho, el secado requiere de 5 a 7 días, en este proceso además se refuerza el aroma para el chocolate (Schuhmacher et al., 1996, p. 32).

- Cacao en crudo: Existen dos variedades, el cacao refinado (criollo) posee un fino aroma y tiene un costo alto y el cacao de consumo (forastero) sirve para las mezclas de chocolate (Schuhmacher., 1996, p. 35).
- d. Almacenamiento: Se realiza para prever en temporadas que varían el precio de mercado. Los sacos de grano crudo son depositados en silos, los que mantienen al cacao en condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación (Schuhmacher et al., 1996, pp. 36-37).
  - e. Depuración: Se realiza para obtener granos de alto grado de pureza, se hace mediante corrientes de aire de succión y cepillos los cuales eliminan partículas contaminantes para el chocolate (Schuhmacher et al., 1996, p. 37).
  - f. Tostado: Fase muy importante para eliminar el agua de los granos y fortalecer el aroma y color para el chocolate, al clasificar los granos según la variedad se tuestan durante 10 a 35 minutos dependiendo el grado de oscuridad del chocolate, el cacao de consumo se somete a una temperatura de tostado de 120 a 130°C y el cacao fino a temperatura inferiores de 120°C (Schuhmacher et al., 1996, p. 37).
  - g. Partir y moler: Después del tostado se procede a enfriar los granos para cascar y triturar, se separa las cáscaras del núcleo para luego ser molido, una vez molido, para separar la manteca de cacao y polvo se somete a un proceso de desmenuzamiento donde se separa la manteca de los núcleos por acción del calor (Schuhmacher et al., 1996, p. 38).
- Manteca y polvo: La pasta de cacao para separar la manteca y el polvo se somete a pesadas presas las cuales por medio de calor hace fluir la manteca la cual se filtra para eliminar impurezas y el polvo de cacao queda en tortas después del prensado las cuales se desmenuzan con procesos mecánicos para dar como resultado un polvo muy fino (Schuhmacher et al., 1996, p. 40).
- h. Refinado: La base de todo chocolate fino es la pasta de cacao que contiene manteca de cacao, pero para lograr el sabor típico y la untuosidad suave característica del chocolate es necesario añadir varios ingredientes como leche, azúcar, nata o manteca de cacao. En el chocolate con leche existe un 25% de pasta de cacao, el chocolate blanco carece de pasta y el chocolate amargo es suficiente el contenido de manteca de la pasta (Schuhmacher et al., 1996, p. 44).

- i. Conchado: Fase en la que se perfecciona en chocolate para realzar su delicado aroma y hacer posible su fluidez, la pasta base se somete a un proceso en el que se bate constantemente por varios días a temperatura aproximada de 30°C, donde se reduce la humedad y se eliminan principios amargos desagradables, se va añadiendo manteca de cacao para darle mayor fluidez al chocolate (Schuhmacher et al., 1996, p. 45).
- j. Templado y moldeado: La pasta de chocolate tiene una temperatura de 45 a 55°C para darle brillo sedoso la pasta se temple, es decir, se enfría hasta llegar a los 28°C, luego se vuelve a calentar a 32°C, así está listo para ser moldeado, enfriarlo y empaquetado (Schuhmacher et al., 1996, pp. 46-47).

#### 2.2.5.4. *Templado de chocolate*

El chocolate de cobertura que se emplea para la pastelería y confitería tiene una mayor fluidez, pero antes de ser utilizado es necesario ser templado controlando que su temperatura no exceda para evitar que sus ingredientes no se disocien (Schuhmacher et al., 1996, p. 52).

Existen dos métodos para templar la cobertura, las cuales son:

- Método de tableo: Se trocea la cobertura y fundir a baño maría, revolviendo de vez en cuando a una temperatura de 40°C hasta que se disuelvan los trozos. Se vierte sobre una superficie limpia de mármol o acero la mitad del fundido, tablear con la ayuda de una espátula o paleta. Remover constantemente removiendo las partes solidificadas, cuando la cobertura empieza a espesar añadir rápidamente el resto de cobertura líquida que se reservó (Schuhmacher et al., 1996, p. 52).
- Método de vacunación: Se incorpora la cobertura rallada a la cobertura caliente removiendo frecuentemente, cuando la cobertura empieza a esperarse se calienta suavemente, el método de vacunación se realiza por porciones (Schuhmacher et al., 1996, p. 52).

#### 2.2.5.5. *Temperatura de templado del chocolate*

**Tabla 5-2:** Curvas de temperatura de templado

<b>Curvas</b>	<b>Chocolate negro</b>	<b>Chocolate con leche</b>	<b>Chocolate blanco</b>
Derretir	50 – 55 °C	45 - 50 °C	45 – 50 °C
Reducir	26 – 27 °C	26 – 27 °C	26 – 27 °C
Utilizar	31 – 32 °C	29 – 30 °C	28 - 29 °C

**Fuente:** (Costaguta, 2008, p. 11)

**Elaborado por:** Centeno Mayra, 2018

#### 2.2.5.6. *Tipos de coberturas de chocolate*

**Tabla 6-2:** Coberturas de chocolate

<b>Tipo de cobertura</b>	<b>% de cacao</b>	<b>% de azúcar</b>	<b>% total de grasa</b>
Cobertura extraamarga	70	30	38
Cobertura amarga	60	40	38
Cobertura con leche	36	42	38
Cobertura blanca	0	40	30

**Fuente:** (Schuhmacher et al., 1996, p. 52)

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018.

En el caso de la cobertura blanca por tener en su formulación manteca de cacao y no polvo de cacao, no se considera chocolate (Schuhmacher et al., 1996, p. 52).

#### 2.2.5.7. *El chocolate como alimento emocional*

Según varias investigaciones el chocolate es considerado como un alimento emocional, debido a los efectos que generan sus componentes, entre los importantes están. Serotonina (tranquilidad y felicidad), magnesio (síndrome premenstrual), teobromina (estimulante natural), carbohidratos y grasas (saciedad y rapidez mental), anandamina (satisfacción y bienestar), polifenoles salud cardiovascular (Serrano, 2009, pp. 18-19)

## **2.2.6. EL chocolate en la confitería**

### *2.2.6.1. Historia de los bombones*

Durante las épocas de guerras y escases, la gente no se podía dar el lujo de escoger lo que desee comer, por lo que el dulce era considerado como recompensa al paladar y nada mejor que hacerlo con un trozo de chocolate siendo esto calificado como pecado venial, pues ese antojo considerado normal en aquel tiempo hoy en día se ha convertido en controversia frente a la delgadez que prefiere la sociedad (Schuhmacher et al., 1996, p. 140).

Fue necesario que transcurra varios años hasta que a finales del siglo XVII y principios de XIX se mejoró la técnica de mezclar la leche, azúcar y cacao para dar paso a lo que hoy se conoce como bombones, los cuales al ser consumidos despierten un sinnúmero de sentimientos y emociones. Entre las historias que relata de primeros bombones se encuentra que el cocinero del rey Luis XIV le presentó unas frutillas bañadas de chocolate y al ser aprobadas por el rey lo único que dijo fue “bombón” que significa “doblemente bueno” (Schuhmacher et al., 1996, pp. 140-141).

### *2.2.6.2. Ingredientes que no pueden faltar en la bombonería*

- Frutos secos: Son semillas de cáscara dura como avellana, almendra, nuez, macadamia, maní, coco, pistachos, castañas, pacana, anacardo., estos productos aportan una textura crocante al bombón (Schuhmacher et al., 1996, pp. 142-143).
- Masas: Son las mezclas de varios ingredientes de consistencia moldeable entre los principales está el nougat (masa de almendras) y el mazapán (combinado con frutos secos, frutas confitadas y licores), dan textura crocante (Schuhmacher et., 1996, pp. 146-148).
- Frutos crudos: Para emplear en bombonería es necesario eliminar la humedad de la fruta mediante deshidratación, de este modo habrá una mejor concentración de azúcar y su sabor frutal será increíble, se puede emplear piña, albaricoque, manzana, mango, higo, arancini (cáscara de naranja), jengibre (Schuhmacher et al., pp. 152-153).

- Frutas frescas: Son productos de sabor fresco, es necesario que la fruta sea dulce para equilibrar con el chocolate amargo, entre las frutas más empleadas están uvas, mandarinas, kiwi, plátanos, frutillas, carambolas (Schuhmacher et al., 1996, pp. 154-155).
- Ganache. Es una crema empleada como relleno, se la conoce también con el nombre de ganache, entre la proporción utilizada es 1 de nata por dos 2 chocolate para dar cremosidad y sabor equilibrado; se puede emplear ingredientes extras como licores, especias en polvo, o pulpas de frutas (Schuhmacher et al., 1996, págs. 156-159).
- Licores: Amaretto, licor de nuez, cremas, cointreau, espíritus como brandy, whisky, ron. (Walton & Norma, 2000 citadon en Vallejo, 2011, pp. 41-43).

Se denomina trufas a aquellos productos de bombones que presentan similar apariencia al hongo denominado trufa, son elaborados a base de ganache con gran cantidad de grasa (mantequilla), lo cual aporta delicadeza y untuosidad. Las trufas se pueden elaborar de una gran variedad de ingredientes como licores, frutos secos, miel, entre otros, es otra manera de presentación de bombones (Schuhmacher et al., 1996, pp. 162-167).

### *2.2.6.3. Recomendaciones para realizar rellenos de bombones*

Schuhmacher et al., 1996, p. 168, describen ciertas pautas importantes a considerar al realizar productos de bombonería:

- Los rellenos deben manipularse calientes a 30°C aproximadamente para un mejor manejo.
- El relleno no debe sobrepasar los bordes del molde ni caer sobre ellos ya que dificulta el sellado de los bombones.
- En el momento del sellado se debe realizar sobre rellenos solidificas.
- Para deslomar los bombones deben estar completamente fríos, así evita imperfecciones a los bombones.

### 2.3. *Marco conceptual*

- **Olote:** La palabra olote significa corazón de la mazorca de maíz, es la parte que sostienen los granos de maíz, proviene del náhuatl *olotl*= tusa, coronta de maíz. También significa zuro (Etimologías, 2001).
- **Raíz fasciculada:** Son raíces que no tienen ningún eje principal de crecimiento, por lo que sus raíces tienen aspecto de cabellos que emanan del bulbo, se los conoce además como raíces atípicas, fibrosas o cigomorfas, es características de monocotiledóneas (Costas, 2014).
- **Raíces adventicias:** Son raíces que aparecen por encima de la superficie del suelo, brotan del tallo, son gruesas, carnosas y de gran vigor, cumplen la función de sostén, permitiéndole a las plantas un mejor anclaje, incluso participan en la absorción de agua y nutrientes de manera limitada (Uc, s.f.).
- **Hoja envainadora:** La base de hoja abraza al tallo, por lo general este tipo de hojas presentan las gramíneas como trigo, maíz (Universidad y Ciencia, 2001).
- **Ligulada:** Es una estructura membranosa, transparente y pelosa que puede encontrarse en la zona entre el limbo y la vaina, especialmente de las gramíneas (Canals, Peralta, & Zubiri, 2009).
- **Panícula:** Inflorescencia compuesta formada por un racimo cuyos ejes laterales se ramifican de nuevo en forma de racimo o a veces de espiga. Se conoce también como panoja (Oxford University Press, 2018).
- **Amento:** Inflorescencia formada generalmente por muchas flores unisexuales dispuestas como en la espiga, con el eje primario articulado de modo que pueda desprenderse todo en una pieza después de la fecundación (Oxford University Press, 2018).
- **Brácteas:** Hoja que nace del pedúnculo de las flores de algunas plantas, que tiene distinta forma, consistencia y color que la hoja normal (Oxford University Press, 2018).
- **Papirácea:** Textura semejante al papel (Diccionario Enciclopédico, 2009).

- **Procámbium:** Tejido meristemático que aparece tempranamente en el embrión, a partir del cual se origina los tejidos conductores primarios. Células meristemáticas remanentes cuyo destino es convertirse en cambium vascular. Se sitúa entre el xilema y floema primarios (Infojardin, 2002).
- **Forraje:** Hierba verde o seca que se da al ganado como alimento (Oxford University Press, 2018).
- **Coleóptilo:** Estructura de la planta que emerge inicialmente desde la semilla hacia arriba, se aproxima a la superficie de suelo a través de la elongación del mesocolito (Uc, s.f.).
- **Vástago:** Tallo nuevo que brota de un árbol o de una planta (Oxford University Press, 2018).
- **Glumas:** Bráctea estéril que se ubica en la base de la espiguilla de las gramíneas, en forma de escamas (Definiciones, 2014).
- **Bebidas espirituosas:** Se considera bebida espirituosa a aquellas bebidas con contenido alcohólico procedentes de la destilación de materias primas agrícolas /uvas, cereales, frutos secos, remolacha, caña, fruta, etc.). Se trata así de productos como brandy, whisky, ron, ginebra, vodka, licores, entre otros (Federación Española de bebidas espirituosas, 2016).
- **Etanol:** Líquido incoloro, de olor fuerte e inflamable que se obtiene por destilación de productos de fermentación de sustancias azucaradas o feculentas, como a uva, la melaza, la remolacha o la papa, forma parte de numerosas bebidas (vino, aguardiente, cerveza, etc.) y se emplea principalmente como desinfectante (Oxford University Press, 2018).
- **Metanol:** Líquido incoloro muy tóxico, obtenido por destilación a baja temperatura o mediante la reacción de monóxido de carbono y el hidrogeno, que se emplea para desnaturalizar el alcohol etílico y como aditivo de combustibles líquidos (Oxford University Press, 2018).
- **Grados °GL:** Se utiliza para denominar los grados alcohólicos de una bebida, designada en honor al investigador francés Gay Lussac, creador del densímetro, aparato capaz de calcular la cantidad de alcohol que la bebida obtendrá tras la fermentación según la cantidad de azúcar. (De la Riva, 2014, p.173)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Metodología

##### 3.1.1. *Tipo y diseño de la investigación*

###### 3.1.1.1. *Investigación experimental*

La investigación fue de tipo experimental porque permitió observar fenómenos tanto físicos y químicos que ocurre en el jugo de la caña de maíz, desde su extracción hasta la utilización del destilado alcohólico como relleno de bombonería.

###### 3.1.1.2. *Método cuantitativo*

La investigación permitió determinar a partir de datos numéricos los rendimientos del jugo a partir de la cantidad de materia prima empleada y la cantidad de alcohol etílico que se obtuvo tras la destilación de jugo fermentado de la caña de maíz.

###### 3.1.1.3. *Método documental*

En la investigación se realizó la recolección de datos e información bibliográfica de libros físicos y electrónicos, documentos, publicaciones, tesis, artículos científicos y sitios web, que contengan información verídica y evidenciada, la cual permitió el desarrollo de la presente investigación.

#### *3.1.1.4. Método hipotético-deductivo*

La investigación tuvo un carácter hipotético deductivo porque una vez establecida la hipótesis, y mediante la observación de fenómenos que se generaron durante la fase experimental de la investigación, se lograron comprobar las hipótesis.

#### *3.1.2. Localización y temporalización*

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Nutrición y Dietética y en los Laboratorios Experimentales de la Escuela de Gastronomía, de la Facultad de Salud Pública, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km. 1½ del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, esta investigación tuvo una duración de 6 meses, tiempo durante el cual se recopiló la información bibliográfica necesaria, se realizó la extracción del jugo de caña y preparación del fermento, destilación del alcohol, análisis físico-químico del alcohol, elaboración de bombones y pruebas organolépticas de los bombones.

### **3.2. Técnicas**

Son procedimientos que facilitaron a la recolección de datos las cuales fueron útiles para desarrollar la investigación, para tener una mejor recopilación de información, estos procedimientos surgieron de dos tipos de técnicas, las cuales son:

#### *3.2.1. Técnicas para la recolección de datos*

- Exámenes físicos – químicos.
- Pruebas organolépticas.

### **3.2.2. *Técnicas para procesamiento e interpretación de datos.***

- Herramientas tecnológicas (InfoStat, Microsoft Excel)

### **3.3. Instrumentos**

Son aquellos elementos que se emplearon para lograr los objetivos de la investigación, aquellos que proporcionan información verídica y certificada, entre los cuales están:

#### **3.3.1. *Instrumentos para la recolección de datos***

- Laboratorio de análisis de muestras.
- Fichas de evaluación sensorial.

#### **3.3.2. *Instrumentos para el procesamiento e interpretación de datos***

- Software estadístico InfoStat.
- Microsoft Excel

### **3.4. Grupo focal**

Se tomó en cuenta como grupo focal a los docentes de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. El grupo focal está conformado por un total de 20 evaluadores con edades comprendidas entre 30 a 45 años de edad, para establecer las características sensoriales y aceptabilidad sobre los bombones rellenos con alcohol etílico obtenido de la caña de maíz.

### **3.5. Hipótesis**

#### **3.5.1. *Hipótesis alternativa***

El alcohol etílico obtenido de la caña de maíz si es apto para el consumo humano.

#### **3.5.2. *Hipótesis nula***

El alcohol etílico obtenido de la caña de maíz no es apto para el consumo humano.

### **3.6. Variables**

#### **3.6.1. *Identificación***

##### **3.6.1.1. *Variable independiente***

Alcohol de caña de maíz.

##### **3.6.1.2. *Variable dependiente***

- a.** Características físicas.
- b.** Características químicas.
- c.** Características organolépticas del bombón con relleno alcohólico.

### **3.6.2. Definición**

#### *3.6.2.1. Alcohol de caña de maíz*

Jugo extraído de las cañas de maíz con un trapiche eléctrico, con posterior proceso de fermentación y destilación se obtiene como líquido final alcohol etílico.

#### *3.6.2.2. Características físicas*

Son cualidades que se pueden apreciar de manera rápida, estas son: color, olor y aspecto.

#### *3.6.2.3. Características químicas*

Son aquellos parámetros que se puede determinar mediante el análisis en un laboratorio, es decir, llegar a conocer sus componentes dentro de su estructura química, como grado alcohólico, metanol, acidez, esterres, aldehídos.

#### *3.6.2.4. Características organolépticas del bombón con relleno alcohólico*

Cualidades que se pueden apreciar mediante el empleo de los sentidos en los productos terminados entre los aspectos que se consideran son el color, olor, sabor, textura.

### 3.7. Operalización de variables

**Tabla 7-3:** Operalización de variables

<b>Variable</b>		<b>Categoría</b>	<b>Indicador</b>
Alcohol de caña.	Examen físico.	Color	NTE INEN 375-2
		Olor	NTE INEN 375-2
		Aspecto	NTE INEN 375-2
	Examen químico.	Grado alcohólico.	°GL
		Metanol.	mg/100cm <sup>3</sup>
		Acidez expresado como ácido acético.	mg/100cm <sup>3</sup>
		Esteres.	mg/100cm <sup>3</sup>
		Aldehídos.	mg/100cm <sup>3</sup>
Bombón con relleno alcohólico	Examen organoléptico.	Color	Escala de medición.
		Olor	Escala de medición
		Sabor	Escala de medición.
		Textura	Escala de medición.

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018

## CAPITULO IV

### 4. MARCO DE PROCESOS

#### 4.1. Procedimiento de la obtención de alcohol étílico.

##### 4.1.1. *Materiales*

- 2 Baldes
- 1 Equipo intravenoso
- 1 Pistola de silicona
- 2 Botellas
- 1 Embudo
- 2 Bowls
- 1 Tamiz
- 1 Probeta
- 1 Alcoholímetro
- 1 Densímetro
- Envases plásticos

##### 4.1.2. *Equipos*

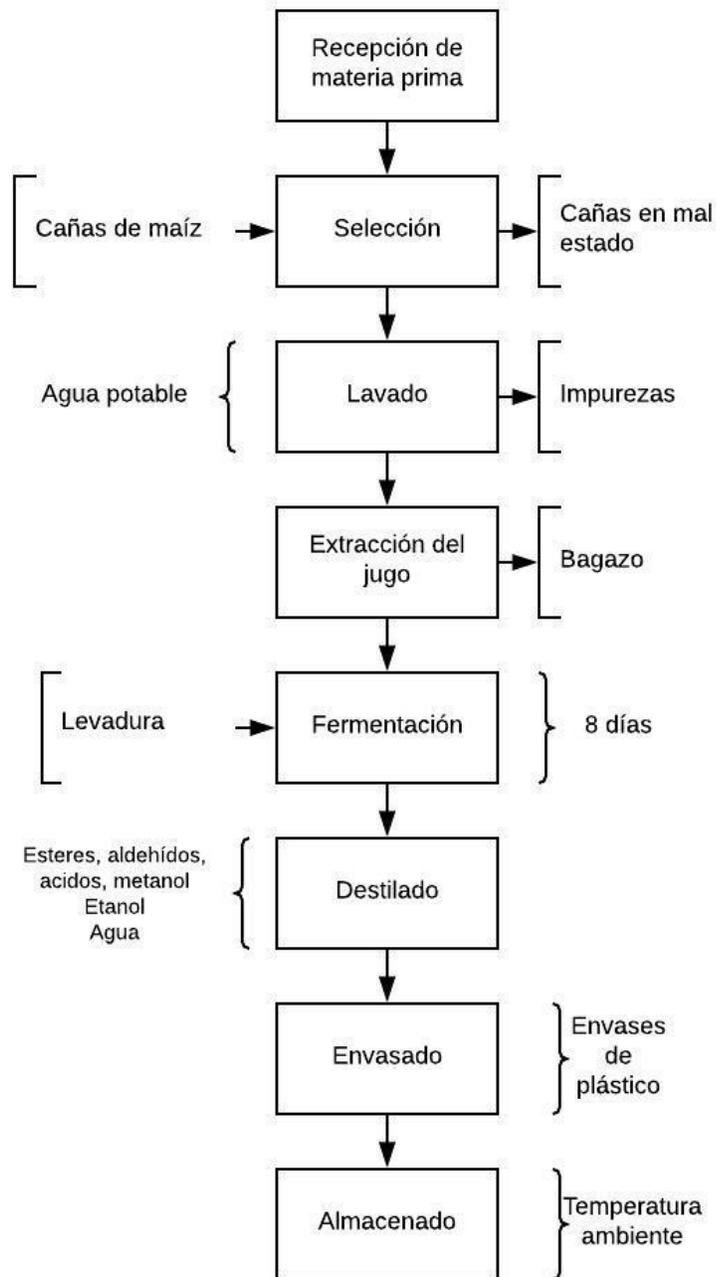
- 1 Refractómetro
- 1 Balanza de mesa
- 1 Balanza gramera
- 1 Matraz
- 1 Condensador
- 1 Fuente de calor de 125W

- 1 Tapón
- 1 Termómetro
- 2 Vasos de precipitación de 250 ml
- 1 Erlenmeyer

#### ***4.1.3. Cálculo de materia prima***

- Cañas limpias y peladas: 10 kilogramos
- Jugo de caña: 5 litros
- Bagazo: 5 kilogramos
- Jugo fermentado: 5 litros
- Levadura: 7.5 gramos
- Alcohol obtenido: 2.5 litros

#### 4.1.4. Proceso de obtención del alcohol etílico



**Gráfico 3-4:** Proceso de obtención de alcohol etílico

Elaborado por: (Centeno, M. 2018)

#### **4.1.5. Descripción de los procesos de obtención de alcohol étlico**

Para obtener alcohol étlico se realizó las siguientes actividades:

- **Recepción de materia prima:** Las cañas se recolectan una vez que se haya cosechado el choclo en estado pastoso, con hojas y panojas. Se obtuvieron de la comunidad “El Socorro” perteneciente a la Parroquia Cubijíes, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, la variedad de maíz que se utilizó es la Chazo, variedad que se cultiva en varias zonas de la provincia.
- **Selección de materia prima:** Una vez recolectadas las cañas, se clasificaron, es decir, se separaron cañas que estén podridas, cañas con plaga o que no contengan jugo, de aquellas en buen estado y jugosas, a las cañas en estado óptimo se quitaron las hojas y panojas.
- **Lavado:** Se empleó agua potable a temperatura ambiente, para quitar elementos físicos contaminantes como impurezas, insectos y restos de tierra, no se utilizaron productos químicos para la limpieza.
- **Extracción:** Para extraer el jugo, se molieron las cañas con la ayuda de un trapiche eléctrico, de un total de 10 kilos de cañas completamente limpias se obtuvo una cantidad de 5 litros de jugo de caña.
- **Fermentación del jugo:** Luego de obtener el jugo se procedió a la fermentación, para esto se midieron los grados Brix con la ayuda de un refractómetro. Se empleó levadura *Saccharomyces cerevisiae* 1.5 gramos por litro de jugo. El líquido se trasvasó a botellas plásticas para la fermentación durante 8 días.
- **Destilación:** Después de haber transcurrido el tiempo de fermentación, el jugo fermentado se destiló en el Laboratorio de Bromatología, mediante el método de destilación simple a 85°C. A partir de 5 litros de jugo fermentado se obtuvieron 2.5 litros de alcohol durante 3 días de destilación.
- **Envasado:** Se envasó el alcohol en botellas plásticas herméticas de grado alimentario.

- **Almacenado:** Las botellas fueron almacenadas en un lugar fresco y limpio, sin contacto con la luz solar, libre de agentes contaminantes.

#### 4.1.6. *Cálculo de rendimiento*

El cálculo del rendimiento se realizó mediante el uso de las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{ rendimiento del jugo} = \frac{\text{cantidad del jugo} * 100}{\text{cantidad de caña}}$$

$$\% \text{ rendimiento del alcohol} = \frac{\text{cantidad de alcohol} * 100}{\text{cantidad de jugo}}$$

##### 4.1.6.1. *Desarrollo de la fórmula*

$$\% \text{ rendimiento del jugo} = \frac{5 \text{ Kg} * 100}{10 \text{ kg}}$$

$$\% \text{ rendimiento del jugo} = 50\%$$

$$\% \text{ rendimiento del alcohol} = \frac{2.5 \text{ litros} * 100}{5 \text{ litros}}$$

$$\% \text{ rendimiento del alcohol} = 50\%$$

## **4.2. Elaboración de bombones**

### **4.2.1. *Materiales***

- Moldes para bombones
- Espátula de goma
- Espátula recta
- Rasqueta metálica
- Cacerolas
- Bowls
- Tamiz
- Cuchara
- Chuchillo
- Puntilla
- Cuchara de madera
- Tabla de picar
- Vaso
- Bandejas plásticas
- Manga pastelera
- Boquilla
- Papel manteca

### **4.2.2. *Equipos***

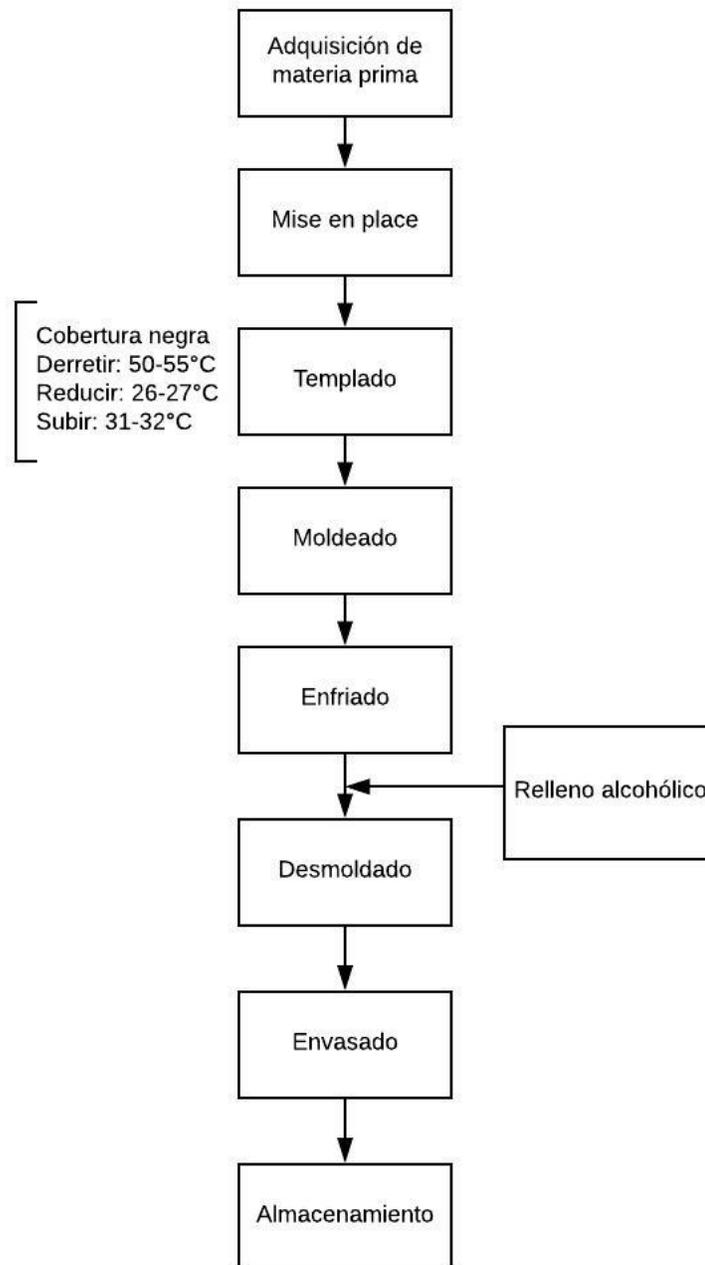
- Refrigerador
- Cocina
- Termómetro
- Balanza
- Licuadora

#### **4.2.3. *Materia prima***

- Chocolate de cobertura semi amargo
- Chocolate de cobertura de leche
- Chocolate de cobertura blanca
- Crema de leche
- Pasas
- Maracuyá
- Alcohol etílico de caña de maíz

En cada una de las recetas estándar se utilizó la misma cantidad de alcohol etílico (100ml), pero con diferentes ingredientes, para realzar el sabor del relleno de cada bombón.

#### 4.2.4. Proceso de elaboración de bombones



**Gráfico 4-4:** Proceso de elaboración de bombones rellenos de alcohol etílico

Fuente: Mayra Centeno, 2018

## CAPÍTULO V

### 5. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 5.1. Análisis de los tratamientos para la fermentación del jugo de la caña de maíz

**Tabla 8:** Tratamientos para la fermentación del jugo de caña de maíz

<b>Tratamientos</b>	<b>FACTOR Jugo de cañas</b>	<b>FACTOR °Brix</b>	<b>FACTOR Levadura 1 g por litro</b>	<b>FACTOR Tiempo</b>	<b>RESULTADO °GL</b>
<b>Tratamiento 1</b>	5 litros	17.5	1.5 g.	4 días	10
<b>Tratamiento 2</b>	5 litros	17.5	1.5 g.	8 días	32
<b>Tratamiento 3</b>	5 litros	17.5	1.5 g.	12 días	34

Fuente: Mayra Centeno, 2018

Después de la extracción del jugo de las cañas previamente limpias y seleccionadas, con el uso de un refractómetro se midió la concentración de azúcar del jugo indicando un valor de 17.5°Brix, se dividió para realizar tres tratamientos en relación a diferentes tiempos de fermentación, siendo 4, 8 y 12 días. Al transcurrir el tiempo de fermentación se destiló los tres tratamientos, con la ayuda de una probeta y alcoholímetro se evaluó la primera prueba arrojando 10° GL como contenido alcohólico, en el segundo tratamiento se pudo apreciar que su contenido fue de 32° GL y la tercera prueba tuvo 34°GL. Eligiendo la prueba 2 (8 días de fermentación) puesto que indica valores de acuerdo a la norma INEN 375-2 para realizar la fermentación de una mayor cantidad de jugo, ya que a menor tiempo de fermentación los valores son bajos, por el contrario a mayor tiempo de fermentación los valores incrementan conjuntamente con el grado alcohólico como indica la norma vigente.

## 5.2. Resultado en interpretación de los análisis físico-químicos del alcohol etílico

### 5.2.1. Examen físico sensorial

**Tabla 9-5:** Examen físico sensorial del alcohol etílico

<b>Parámetro</b>	<b>Cualidad</b>
Color	Característico
Olor	Característico
Aspecto	Normal, libre de material extraño

Fuente: SAQMIC, 2018

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018

### Análisis e interpretación

Según el análisis físico, se observó que el alcohol presentó características favorables en cuanto a que el color fue transparente y traslucido, olor agradable propio de la caña y un aspecto normal sin agentes extraños, como indica la norma NTE INEN 375-2, esto se pudo lograr por el tiempo de fermentación que se aplicó al jugo de caña, la técnica de destilación empleada y la eliminación de la cabeza y cola del jugo fermentado para destilar.

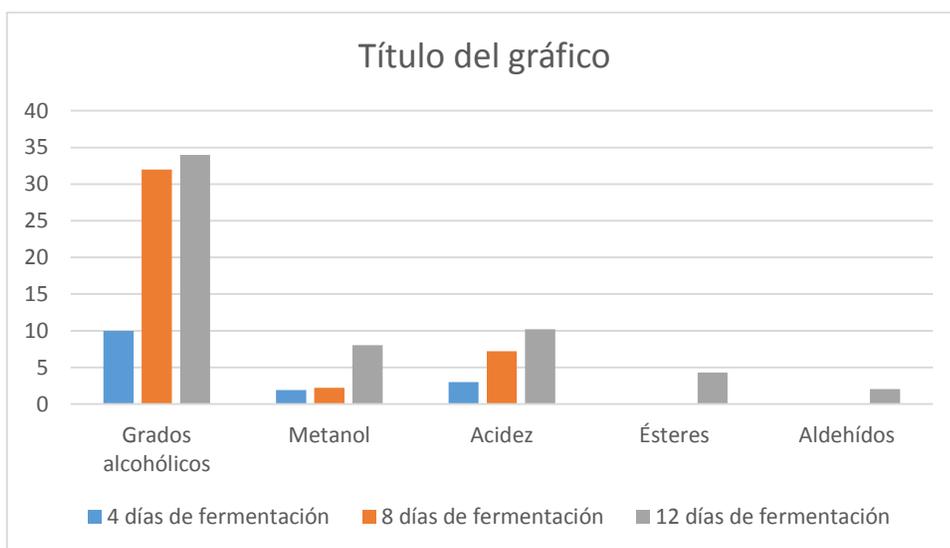
### 5.2.2. Exámenes químicos

**Tabla 10-5:** Análisis químicos del alcohol etílico

<b>PARAMETROS</b>	<b>4 días de fermentación</b>	<b>8 días de fermentación</b>	<b>12 días de fermentación</b>
Grados alcohólicos	10 °GL	32 °GL	34 °GL
Metanol	1,9 mg/100cm <sup>3</sup>	2,2 mg/100cm <sup>3</sup>	8,02 mg/100cm <sup>3</sup>
Acidez	3 mg/100cm <sup>3</sup>	7,2 mg/100cm <sup>3</sup>	10,2 mg/100cm <sup>3</sup>
Ésteres	0,02 mg/100cm <sup>3</sup>	0,028 mg/100cm <sup>3</sup>	4,3 mg/100cm <sup>3</sup>
Aldehídos	0,012 mg/100cm <sup>3</sup>	0,027 mg/100cm <sup>3</sup>	2,03 mg/100cm <sup>3</sup>

Fuente: SAQMIC, 2018

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018



**Gráfico 5-5:** Análisis químicos del alcohol etílico

Elaborado por: Mayra centeno, 2018

## **Análisis, interpretación y discusión**

Como se observa en el gráfico 5-5 los tiempos de fermentación aplicados al jugo de caña de maíz si produjeron cambios en lo que se refiere a grado alcohólico, metanol, acidez, aldehído y ésteres, encontrando diferencias numéricas en los resultados entre cada muestra.

En lo que respecta al tratamiento (4 días de fermentación) se tuvo como resultados que los grados alcohólicos fueron de 10° GL; metanol de 1,9 mg/100cm<sup>3</sup>; acidez 3 mg/100cm<sup>3</sup>; ésteres 0,02 mg/100cm<sup>3</sup> y aldehídos 0,012 mg/100cm<sup>3</sup>, al contrastar con la norma INEN, se observa que son valores muy bajos ante lo que indica la norma. En el análisis del tratamiento 2 (8 días de fermentación) mostró que los grados alcohólicos obtenidos fueron de 32°GL; metanol fue de 2,2 mg/100cm<sup>3</sup>; la acidez de 7,2 mg/100cm<sup>3</sup>; ésteres 0,028 mg/100cm<sup>3</sup> y aldehídos de 0,027 mg/100cm<sup>3</sup>, siendo resultados adecuados a lo indicado en la norma INEN. En el tratamiento 3 (12 días de fermentación) los grados alcohólicos fueron de 34°GL; el metanol 8,02 mg/100cm<sup>3</sup>; acidez 10,2 mg/100cm<sup>3</sup>; ésteres 4,3 mg/100cm<sup>3</sup> y aldehídos 2,03 mg/100cm<sup>3</sup>, son valores que sobrepasan los parámetros establecidos en la norma INEN 375-2.

Como indica (Guzmán, 2013, p. 49) la fermentación de la piña durante 21 días logró un alcohol de 11,13°GL, mientras que en la fermentación de la pera durante 65 días obtuvo un concentrado de alcohol de 9,01°GL, entre las causas están la temperatura del medio, los grados Brix (cantidad de azúcar que poseen las frutas), y cantidad de muestra lo que afecta directamente en la concentración alcohólica del alcohol final.

### **5.3. Resultados de la elaboración de bombones con rellenos de alcohol etílico**

En cuanto a la elaboración de los bombones se realizaron las recetas estándar de cada una de las preparaciones, en las que se indica los ingredientes, cantidades que se empleó y procedimientos a seguir para obtener el producto final. Así se observó que la combinación de alcohol etílico de caña de maíz con productos de bombonería tuvo resultados muy satisfactorios, ya que ninguna de las tres muestras de los bombones se malogró.

**Tabla 11-5:** Receta estándar de bombones rellenos de ganache de chocolate de leche y alcohol.

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE SALUD PÚBLICA</b> <b>ESCUELA DE GASTRONOMÍA</b> <b>FICHA DE RECETA ESTÁNDAR</b>							
<b>NOMBRE DE LA PREPARACIÓN:</b> Bombones rellenos de ganache de chocolate de leche y alcohol.			<b>APORTE ENERGÉTICO</b> Kcal. / total: 3027,5 Kcal. / porción: 75,69		<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b> 09/10/2018		<b># PAX:</b> 45
<b>TIPO DE MENÚ</b>	<b>Bocadito</b> X	<b>Entrada</b>	<b>Plato fuerte</b>	<b>Postre</b>	<b>Menú completo</b>	<b>Otros</b>	
<b>CONSERVACIÓN</b>	<b>Ambiente</b>	<b>X</b>	<b>Refrigeración</b>		<b>Congelación</b>		<b>Otros</b>
<b>Siglas</b>	<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Mise en place</b>	<b>Técnica culinaria</b>		
					<b>Corte</b>	<b>Método de cocción</b>	<b>Aplicación</b>
<b>B001</b>	Chocolate de cobertura semi amarga	400	g.	Trocear		Baño maría	
<b>B002</b>	Chocolate de leche	300	ml.	Trocear			Relleno
<b>B003</b>	Crema de leche	50	g.				Relleno
<b>B004</b>	Alcohol etílico	100	ml.				Relleno
<b>Montaje</b>							
							
<b>Preparación</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place.</li> </ul>							
<b>Cobertura</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocear la cobertura de chocolate semi amarga y fundir a baño maría hasta que alcance una temperatura de 45°C.</li> <li>Retirar del fuego, sobre la mesa de trabajo voltear la mitad del chocolate derretido y remover hasta que la temperatura baje a 27°C.</li> <li>Juntar con el resto del chocolate del bowl y volver a poner sobre el baño maría hasta que alcance los 32°C.</li> <li>Cubrir las paredes de los moldes hasta los bordes y retirar los excesos, llevarlos a refrigeración.</li> </ul>							
<b>Relleno</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se trocea el chocolate de leche.</li> <li>En una cacerola se coloca la crema de leche y cuando rompa hervor añadir el chocolate.</li> <li>Remover contantemente para que se mezclen homogéneamente</li> <li>Cuando el chocolate este completamente derretido retirar del fuego y añadir el alcohol.</li> <li>Enfriar el relleno hasta llegar a una temperatura aproximada de unos 30°C.</li> <li>Rellenar los moldes y refrigerar.</li> <li>Cubrir con la cobertura de chocolate semi amargo para cubrir los bombones.</li> <li>Refrigerar por unos 30 minutos y desmoldar cuidadosamente.</li> </ul>							

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018

**Tabla 12-5:** Receta estándar de bombones rellenos de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE SALUD PÚBLICA</b> <b>ESCUELA DE GASTRONOMÍA</b> <b>FICHA DE RECETA ESTÁNDAR</b>							
<b>NOMBRE DE LA PREPARACIÓN:</b> Bombones rellenos de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol.			<b>APORTE ENERGÉTICO</b> Kcal. total: 4173 Kcal. / porción: 92,73		<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b> 09/10/2018		<b># PAX:</b> 45
<b>TIPO DE MENÚ</b>	<b>Bocadito</b> X	<b>Entrada</b>	<b>Plato fuerte</b>	<b>Postre</b>	<b>Menú completo</b>	<b>Otros</b>	
<b>CONSERVACIÓN</b>	<b>Ambiente</b>	<b>X</b>	<b>Refrigeración</b>		<b>Congelación</b>		<b>Otros</b>
Siglas	Producto	Cantidad	Unidad	Mise en place	Técnica culinaria		
					Corte	Método de cocción	Aplicación
<b>B001</b>	Chocolate de cobertura semi amarga	400	g.	Trocear		Baño maría	
<b>B002</b>	Chocolate blanco	300	g.	Trocear			Relleno
<b>B003</b>	Crema de leche	50	ml.				Relleno
<b>B004</b>	Pasas	100	g.	Hidratar			Relleno
<b>B005</b>	Alcohol etílico	100	ml.				Relleno
<b>Montaje</b>							
							
<b>Preparación</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place.</li> </ul> <p><b>Cobertura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocear la cobertura de chocolate semi amarga y fundir a baño maría hasta que alcance una temperatura de 45°C.</li> <li>Retirar del fuego, sobre la mesa de trabajo voltear la mitad del chocolate derretido y remover hasta que la temperatura baje a 27°C.</li> <li>Juntar con el resto del chocolate del bowl y volver a poner sobre el baño maría hasta que alcance los 32°C.</li> <li>Cubrir las paredes de los moldes hasta los bordes y retirar los excesos, llevarlos a refrigeración.</li> </ul> <p><b>Relleno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trocea el chocolate blanco, previamente hidratar las pasas en el alcohol.</li> <li>En una cacerola se coloca la crema de leche y cuando rompa hervor añadir el chocolate.</li> <li>Remover contantemente para que se mezclen homogéneamente</li> <li>Cuando el chocolate este completamente derretido retirar del fuego y añadir las pasas y el alcohol.</li> <li>Enfriar el relleno hasta llegar a una temperatura aproximada de unos 30°C.</li> <li>Rellenar los moldes y refrigerar.</li> <li>Cubrir con la cobertura de chóclate semi amargo para cubrir los bombones.</li> <li>Refrigerar por unos 30 minutos y desmoldar cuidadosamente.</li> </ul>							

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018

**Tabla 13-5:** Receta estándar de bombones rellenos de ganache de maracuyá y alcohol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTÁNDAR							
<b>NOMBRE DE LA PREPARACIÓN:</b> Bombones rellenos de ganache de maracuyá y alcohol.			<b>APORTE ENERGÉTICO</b> Kcal. total: 4141 Kcal. / porción: 92,02		<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b> 09/10/2018		<b># PAX:</b> 45
<b>TIPO DE MENÚ</b>	<b>Bocadito</b> X	<b>Entrada</b>	<b>Plato fuerte</b>	<b>Postre</b>	<b>Menú completo</b>	<b>Otros</b>	
<b>CONSERVACIÓN</b>	<b>Ambiente</b>	<b>X</b>	<b>Refrigeración</b>		<b>Congelación</b>		<b>Otros</b>
Siglas	Producto	Cantidad	Unidad	Mise en place	Técnica culinaria		
					Corte	Método de cocción	Aplicación
<b>B001</b>	Chocolate de cobertura semi amarga	400	g.	Trocear		Baño maría	
<b>B002</b>	Chocolate blanco	350	g.				Relleno
<b>B003</b>	Crema de leche	25	ml.	Trocear			Relleno
<b>B004</b>	Pulpa de maracuyá	50	ml.				Relleno
<b>B005</b>	Alcohol etílico	100	ml.				Relleno
<b>Montaje</b>							
							
<b>Preparación</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place.</li> </ul>							
<b>Cobertura</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocear la cobertura de chocolate semi amarga y fundir a baño maría hasta que alcance una temperatura de 45°C.</li> <li>Retirar del baño fuego, sobre la mesa de trabajo voltear la mitad del chocolate derretido y remover hasta que la temperatura baje a 27°C.</li> <li>Juntar con el resto del chocolate de bowl y volver a poner sobre el baño maría hasta que alcance los 32°C.</li> <li>Cubrir las paredes de los moldes hasta los bordes y retirar los excesos, llevarlos a refrigeración.</li> </ul>							
<b>Relleno</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el relleno se trocea el chocolate blanco.</li> <li>Extraer la pulpa del maracuyá y hacer un almíbar.</li> <li>En una cacerola se coloca la crema de leche rompa hervor añadir el almíbar y el chocolate.</li> <li>Remover contantemente para que se mezclen homogéneamente</li> <li>Cuando el chocolate este completamente derretido retirar del fuego y añadir el alcohol.</li> <li>Enfriar el relleno hasta llegar a una temperatura aproximada de unos 30°C.</li> <li>Rellenar los moldes y refrigerar.</li> <li>Cubrir con la cobertura de chocláte semi amargo para cubrir los bombones.</li> <li>Refrigerar por unos 30 minutos y desmoldar cuidadosamente.</li> </ul>							

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018

## 5.4. Resultado de la evaluación sensorial

Para realizar la interpretación de los resultados obtenidos con las fichas de evaluación sensorial de los bombones utilizando diferentes tipos de rellenos que contengan alcohol etílico, se empleó el programa estadístico InfoStat, se aplicó análisis de varianza (ANOVA) para identificar si existen estadísticas significativas con un margen de certeza de 95% y un margen de error de un 5%, y una prueba de Tukey para la comparación entre los tratamientos.

### 5.4.1. Análisis del color

**Tabla 14-5:** Análisis de varianza. Parámetro color.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Color	60	0,03	0,00	63,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,37	2	0,19	0,93	0,4007
Relleno	0,37	2	0,19	0,93	0,4007
Error	11,41	57	0,20		
Total	11,79	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34052

Error: 0,2002 gl: 57

Relleno Medias n E.E.

M2 0,62 20 0,10 A

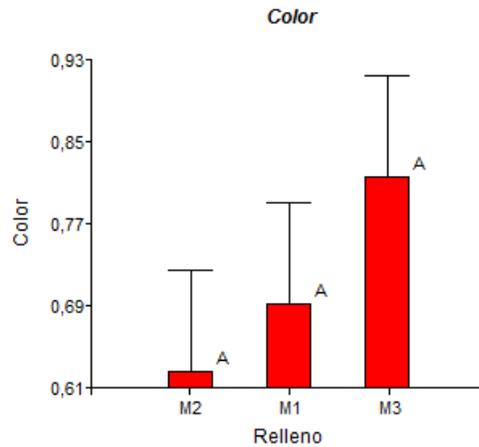
M1 0,69 20 0,10 A

M3 0,81 20 0,10 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Fuente: Ficha de catación

Elaborado por: Mayra Centeno, 2018



**Gráfico 6-5:** Prueba de Tukey. Parámetro color.

**Fuente:** Ficha de catación

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018

### **Análisis, interpretación y discusión**

En el gráfico 6-5 se puede observar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las muestras, los catadores indicaron que la muestra M2 (bombón relleno de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol) es semejante a la muestra M1 (bombón relleno de ganache de chocolate de leche y alcohol) y a la M3 (bombón relleno de ganache de maracuyá y alcohol), indicando que la adición de alcohol en la elaboración de bombones no modifica el color del producto final.

Como indica en la investigación (Núñez et al., 2009, pp. 41- 43) el color final de la trufa depende del tipo de chocolate que se utilice, producto lácteo o el grado de batición, por lo tanto, en cuanto al parámetro color se afirma que la adición de alcohol o licores a productos de bombonería no influyen en los productos finales de bombonería.

(Zamora, 2007, p. 88) indica que si existe defectos en cuanto al brillo y color del bombón o trufa es a causa de un mal templado de chocolate o manipulación directa del bombón opacando el brillo, es decir, que emplear ingredientes extras en la elaboración no altera su aspecto.

### 5.4.2. Análisis de olor

**Tabla 15-5:** Análisis de varianza. Parámetro olor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Olor	60	0,04	1,2E-03	49,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,33	2	0,16	1,04	0,3618
Relleno	0,33	2	0,16	1,04	0,3618
Error	9,05	57	0,16		
Total	9,38	59			

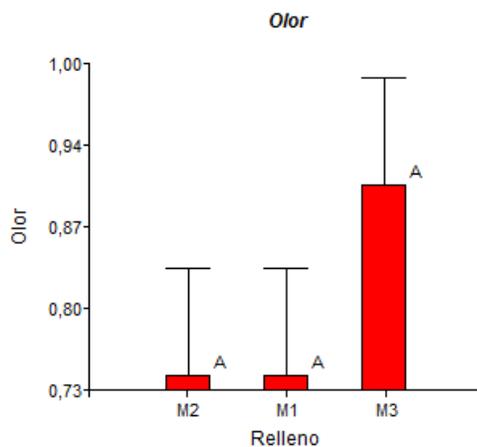
  

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30320  
 Error: 0,1588 gl: 57  
 Relleno Medias n E.E.

M2	0,75	20	0,09	A
M1	0,75	20	0,09	A
M3	0,90	20	0,09	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Ficha de catacion  
**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018



**Gráfico 7-5:** Prueba de Tukey. Parámetro olor.

**Fuente:** Ficha de catación  
**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018

## **Análisis, interpretación y discusión**

En el gráfico 7-5 se observa que, en cuanto al parámetro olor entre las tres muestra de bombones no se presenta diferencias estadísticamente significativas la muestra M2 (bombón relleno de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol) es semejante a la muestra M1 (bombón relleno de ganache de chocolate de leche y alcohol) y a la muestra M3 (bombón relleno de ganache de maracuyá y alcohol), es así que al adicionar alcohol etílico al relleno de bombonería no se altera negativamente el olor de los productos finales.

(Zamora, 2007, p. 89) manifiesta que si se percibe alteraciones en el olor del bombon se debe a causa de un mal almacenamiento de las materias primas como también del producto terminado, es decir, olores a sustancias carbonatadas, lubricantes, cloro y otros se debe al desarrollo de mohos y bacterias en el producto, nunca la adición de complementos como alcoholes, licores o escencias disminuye la calidad el producto.

### 5.4.3. Análisis de sabor

**Tabla 16-5:** Análisis de varianza. Parámetro sabor.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Sabor	60	0,10	0,07	52,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,32	2	0,66	3,28	0,0447
Relleno	1,32	2	0,66	3,28	0,0447
Error	11,47	57	0,20		
Total	12,79	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34136

Error: 0,2012 gl: 57

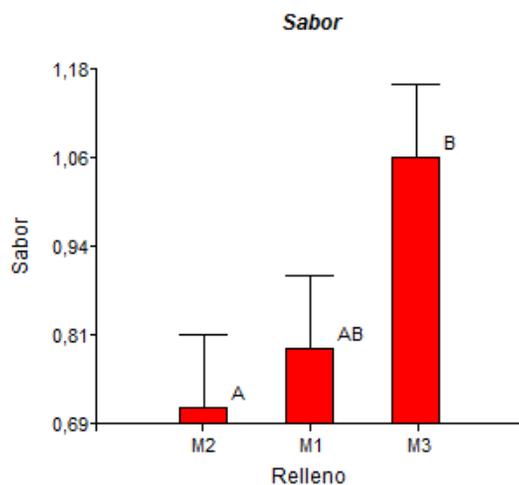
Relleno Medias n E.E.

M2	0,71	20	0,10	A
M1	0,80	20	0,10	A B
M3	1,06	20	0,10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Ficha de catación

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018



**Gráfico 8-5:** Prueba de Tukey. Parámetro sabor.

**Fuente:** Fichas de catación

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018.

## **Análisis, interpretación y discusión**

En el gráfico 8-5 se observa que sí existen una diferencias estadísticas significativas entre las tres muestras, la muestra M2 (bombón relleno de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol) y la muestra M1 (bombón relleno de ganache de chocolate de leche y alcohol) son similares estadísticamente en cuanto al atributo sabor, por otra parte se aprecia que la muestra M1 y la muestra M3 (bombón relleno de ganache de maracuyá y alcohol) son similares estadísticamente en el sabor pero la muestra M3 y la muestra M2 son diferentes estadísticamente, siendo la mejor evaluada por los catadores la muestra M3 (bombón relleno de ganache de maracuyá y alcohol), con esto se puede sustentar que la adición de productos como el alcohol para rellenos de bombones si modifican el sabor del producto final, debido al sabor propio de cada ingrediente extra que se añade.

Como lo manifiesta (Aguirre, 2017, p. 25) añadir una masa esponjosa de brownie emborrachada con reducción de ron e ishpingo a la elaboración de trufas aporta un sabor especial a la misma.

(Núñez, et al., 2009, p. 41) indica que la adición de alcohol en la elaboración de bombones o trufas se lo hace con la finalidad de realzar el sabor y conservar el producto. Además que se puede obtener una amplia gama de sabores al incorporar licores, aguardientes, café, miel o especias en la elaboración productos de bombonería.

#### 5.4.4. Análisis de textura

**Tabla 17-5:** Análisis de varianza. Parámetro textura.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Textura	60	0,10	0,07	43,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,82	2	0,41	3,15	0,0506
Relleno	0,82	2	0,41	3,15	0,0506
Error	7,45	57	0,13		
Total	8,27	59			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27507

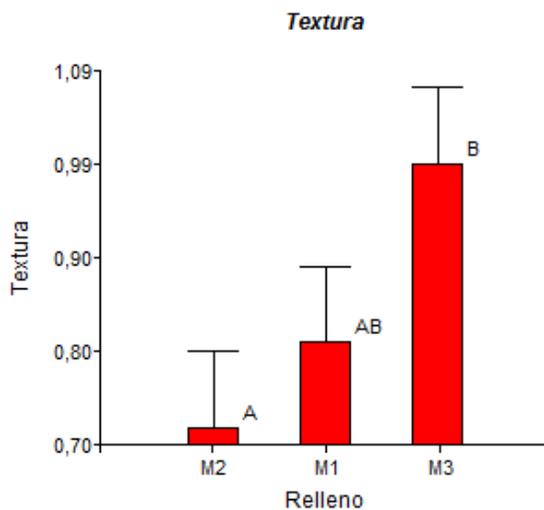
Error: 0,1307 gl: 57

Relleno	Medias	n	E.E.	
M2	0,71	20	0,08	A
M1	0,81	20	0,08	A B
M3	1,00	20	0,08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Fichas de catación

**Elaborado por:** Mayra Centen, 2018



**Gráfico 9-5:** Prueba de Tukey. Parámetro textura

**Fuente:** Fichas de catación.

**Elaborado por:** Mayra Centeno, 2018

## **Análisis, interpretación y discusión**

En el gráfico 9-5 se observa que en cuanto al atributo textura se puede apreciar que si existe diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de bombones, la muestra M2 (bombón relleno de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol) es similar estadísticamente a la muestra M1 (bombón relleno de ganache de chocolate de leche y alcohol), así también la M1 es similar en cuanto a la textura a la muestra M3 (bombón relleno de ganache de maracuyá y alcohol), pero a la vez la muestra M3 y muestra M2 son estadísticamente diferentes, siendo la mejor evaluada la muestra M3 (bombón relleno de ganache de maracuyá y alcohol), la combinación de ingredientes presentes en el relleno del bombón mejoró positivamente su textura.

En cuanto a la textura de los bombones según (Zamora, 2007, p. 81-82) indica que la textura de los bombones difiere entre sí debido a los ingredientes que contiene el relleno, es decir, la consistencia de cada relleno genera sensación de suavidad, cremosidad, dureza, o fragilidad.

## CONCLUSIONES

- Para la obtención del alcohol se aplicaron tres tratamientos con diferentes tiempos de fermentación, el tiempo de fermentación aplicado al tratamiento 1 (4 días de fermentación) produjo niveles de alcohol, metanol, acidez, y ésteres por debajo de lo que establece la norma, el tratamiento 3 (12 días de fermentación) presenta niveles de alcohol, metanol, acidez y ésteres por encima de lo que indica la norma, mientras que el tratamiento 2 (8 días de fermentación) presentó todos los parámetros adecuados de acuerdo a lo que señala la norma NTE INEN 375-2.
- Mediante el análisis físico determinó que el alcohol obtenido de la caña de maíz tuvo un color transparente y cristalino, un olor propio a la caña y un aspecto libre de partículas físicas. En cuanto al análisis de laboratorio químico, se identificó que el tratamiento 2 (8 días de fermentación) presentó niveles de grado alcohólico de 32°GL, metanol 2,2 mg/100cm<sup>3</sup>, acidez 7,2 mg/100cm<sup>3</sup>, ésteres 0,028 mg/100cm<sup>3</sup> y aldehídos 0,027 mg/100cm<sup>3</sup>, valores permitidos según la norma NTE INEN 375-2 para alcohol etílico.
- Al utilizar el alcohol, como parte del relleno de las tres muestras de bombones, se pudo observar que el alcohol no desmejora las características propias de los bombones, ya que se identifica un realce especialmente en las características organolépticas del sabor manteniendo las propiedades propias del alimento.
- Realizado el análisis sensorial a cada uno de los bombones rellenos con alcohol etílico, se concluye que no se encontraron diferencias estadísticas significativas en cuanto a los descriptores olor y color de los bombones al añadir alcohol etílico en su elaboración, por el contrario si existió diferencias estadísticas significativas en cuanto a los descriptores sabor y textura, ya que los evaluadores tienen preferencia por el bombón relleno con ganache de maracuyá y alcohol sobre los bombones rellenos de ganache de leche y alcohol y bombones rellenos con ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol.

- Con la investigación realizada se pudo demostrar la hipótesis planteada de que el alcohol etílico obtenido del jugo de caña de maíz si es apto para el consumo humano porque sus parámetros están dentro de lo que exige la norma NTE INEN 375-2 y al combinar en la elaboración de bombones se obtuvo resultados muy satisfactorios.
- El tiempo de vida útil de las bebidas alcohólicas puede durar varios períodos de tiempo, gracias a su alta concentración de alcohol, por lo que una vez obtenido el destilado de jugo de caña de maíz se colocó en envases plásticos de grado alimentario para evitar la proliferación de microorganismos.
- Una buena conservación de los productos de bombonería requiere varios aspectos como temperatura, tipo de chocolate a usar, ingredientes empleados o lugar de almacenamiento, parámetros que definen el tiempo apto para ser consumidos los productos, por lo que los bombones se almacenaron en un ambiente fresco y libre de agentes contaminantes.

## RECOMENDACIONES

- Para obtener alcohol etílico de la caña de maíz se recomienda realizar un proceso de fermentación de 8 días, ya que este tiempo es óptimo se logra obtener propiedades físico-químicas y sensoriales adecuadas.
- Es importante realizar análisis físico y químicos en el alcohol para garantizar que los productos que estos productos son aptos para el consumo humano y no afecten la salud de quienes lo ingieren.
- Utilizar el destilado del jugo de caña de maíz en la elaboración de otro tipo de preparaciones gastronómicas, identificar si el alcohol interactúa positivamente con otros ingredientes potenciando las propiedades sensoriales de los productos finales.
- Como parte de la elaboración de un producto alimentario con adición de alcohol en su formulación, es importante realizar evaluaciones sensoriales para medir principalmente su grado de aceptabilidad, el empleo de un grupo de evaluadores con conocimiento y experiencia en este tipo de productos será fundamental para obtener datos más certeros y reales.
- Una vez demostrado que el alcohol etílico obtenido de la caña de maíz si es apto para consumo humano es recomendable aplicar todos los procesos que se llevó a cabo para que los parámetros se encuentren dentro de lo que indica la norma INEN 375-2 y que los productos que contienen alcohol presenten buenas características.
- Para garantizar con precisión el tiempo ideal de consumo del alcohol etílico es necesario realizar el respectivo análisis mediante la aplicación de métodos que permitan determinar cuál es tiempo en que sus propiedades se mantienen inalterables y aptas para el consumo humano.
- Se recomienda realizar el estudio necesario para determinar en tiempo de vida en percha de los bombones debido a que los productos elaborados contienen ingredientes extras como la crema de leche, ya que al ser un producto lácteo disminuye su tiempo de vida útil.

## BIBLIOGRAFÍA

**Agricultorers.** (21 de Agosto de 2017). *Los mayores productores de maíz*. Recuperado el 23 de Julio de 2018, de Agricultorers: <http://agriculturers.com/los-mayores-productores-de-maiz-encuentra-tu-pais/>

**Agronegocios Ecuador.** (22 de Agosto de 2011). *La caña del maíz tiene múltiples usos*. Recuperado el 10 de Mayo de 2018, de Agronegocios : [http://agronegociosecuador.ning.com/notes/La\\_ca%C3%B1a\\_del\\_ma%C3%ADz\\_tiene\\_m%C3%BAltiples\\_usos](http://agronegociosecuador.ning.com/notes/La_ca%C3%B1a_del_ma%C3%ADz_tiene_m%C3%BAltiples_usos)

**Aguirre, E.** (2017). *Elaboración de productos a base de chocolate ecuatoriano utilizando agua, pulpa y reducciones de frutas*. Universidad De Las Américas. Quito: Universidad De Las Américas. Recuperado el 04 de Noviembre de 2018, de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7033>

**Arana, M., Correa, A., & Oggero, A.** (29 de Septiembre de 2014). *Revista de Educación en Biología*. Recuperado el 10 de Mayo de 2018, de El reino plantae: ¿Qué es una planta y cómo se clasifican?: Un cambio paradigmático. The Kingdom Plantae: What Is a Plant and How Are They Classified?: A Paradigmatic Change: [https://www.researchgate.net/publication/266202249\\_El\\_reino\\_plantae\\_QUE\\_es\\_una\\_planta\\_y\\_como\\_se\\_clasifican\\_Un\\_cambio\\_paradigmatico\\_The\\_Kingdom\\_Plantae\\_What\\_Is\\_a\\_Plant\\_and\\_How\\_Are\\_They\\_Classified\\_A\\_Paradigmatic\\_Change](https://www.researchgate.net/publication/266202249_El_reino_plantae_QUE_es_una_planta_y_como_se_clasifican_Un_cambio_paradigmatico_The_Kingdom_Plantae_What_Is_a_Plant_and_How_Are_They_Classified_A_Paradigmatic_Change)

**Asturias, M. A.** (2004). *Maíz, de alimento sagrado a negocio del hambre*. Quito, Ecuador: Hivos. Obtenido de [http://www.estudiosecologistas.org/documentos/publicaciones/otros/maiz\\_alimentosagrado.pdf](http://www.estudiosecologistas.org/documentos/publicaciones/otros/maiz_alimentosagrado.pdf)

**Barragán, J.** (Enero de 1949). *La amilasa sanguínea y urinaria*. Revista de la Facultad de Medicina , Bogotá. Recuperado el 10 de Noviembre de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/31685/1/30919-111950-1-PB.pdf>

**Basantes, E.** (2015). *Manejo de cultivos andinos del Ecuador*. (D. Andrade, Ed.) Sangolquí, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>

**Bedell, J.** (26 de Mayo de 2010). *Teosinte and corn*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de BENSZIA: <http://benedante.blogspot.com/2010/05/teosinte-and-corn.html>

**Bonavia, D.** (2008). *El maíz: su origen, su domesticación y el rol que ha cumplido en el desarrollo de la cultura* (Primera ed.). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres. Escuela Profesional de Hotelería y Turismo. Recuperado el Mayo de 27 de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?id=HkBRDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=El+ma%C3%ADz:+su+origen,+su+domesticaci%C3%B3n+y+el+rol+que+ha+cumplido+en+el+desarrollo+de+la+cultura&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj9-5OHofDbAhXLmVkJHbf-B84Q6AEIJzAA#v=onepage&q=El%20ma%C3>

**Canals, R., Peralta, J., & Zubiri, E.** (2009). *Glosario Botánico. Ligulada*. Obtenido de Herbario UPNA. Departamento de Ciencias Universidad Pública de Navarra: [http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/glosario\\_bot.htm](http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/glosario_bot.htm)

**Carretero, F.** (s.f.). *Procesos de fabricación de bebidas alcohólicas*. Recuperado el 29 de Junio de 2018, de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03\\_Memoria.pdf?sequence=4](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03_Memoria.pdf?sequence=4)

**Coe, S.** (2004). *Las primeras cocinas de América*. (F. d. Económica, Ed.) España. Recuperado el 28 de Mayo de 2018, de [https://books.google.com.ec/books?id=xJquMPkBmwcC&hl=es&source=gbs\\_book\\_other\\_versions](https://books.google.com.ec/books?id=xJquMPkBmwcC&hl=es&source=gbs_book_other_versions)

**Correa, H.** (2013). Livestock Research for Rural Development. *Rendimiento y valor nutricional de la miel de caña de maíz en Colombia*. Recuperado el 02 de Junio de 2018, de Rendimiento y valor nutricional de la miel de caña de maíz en Colombia: <http://www.lrrd.org/lrrd25/4/corr25072.htm>

**Costaguta, M. E.** (2008). *Chocolate*. Buenos Aires : Editorial Albatros. Recuperado el 03 de Junio de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?id=pDcblMape5IC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

**Costas, G.** (2014). *Ciencia y Biología*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de La Raíz: <https://cienciaybiologia.com/la-raiz/>

- Cuviña, M.** (2017). *La producción del maíz en la organización de semilleristas, productores agrícolas de San José de Chazo y su incidencia en el nivel de ingresos de los miembros de la organización período 2015*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4386/1/UNACH-EC-FCP-ING-COM-2017-0049.pdf>
- De la Riva, J. A.** (2014). *Bebidas. Asesoramiento, preparación y presentación de bebidas en el bar y cafetería*. Bogotá: IdeasPropias y Ediciones de la U. Recuperado el 13 de Junio de 2018
- Definiciones de.** (15 de Abril de 2014). *Definición de gluma*. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/gluma.php>
- Diccionario Enciclopédico.** (2009). *Papiráceas*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de <https://es.thefreedictionary.com/papir%C3%A1ceas>
- DICYT.** (18 de Mayo de 2009). *Científicos de Ecuador investigan las variedades locales de maíz*. Recuperado el 11 de Junio de 2018, de Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología: <http://www.dicyt.com/noticias/cientificos-de-ecuador-investigacion-las-variedades-locales-de-maiz>
- Durán, M. J., Fernandez, J., & Curt, M. F.** (2003). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería*. Barcelona, España: Océano.
- Egüez, J., & Pintado, P.** (2011). *Guía para la producción de maíz en la sierra sur del Ecuador. Programa de maíz*. . Boletín divulgativo N°406 , INIAP, Cuenca . Recuperado el 14 de Junio de 2018, de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2317/1/BD406.pdf>
- Enciclopedia Ilustrada.** (2018). *Características del maíz*. Recuperado el 28 de Julio de 2018, de Del maíz: <http://delmaiz.info/caracteristicas/>
- Etimologías.** (2001). *Etimología de olote*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de <http://etimologias.dechile.net/?olote>
- Faiguenbaum, H.** (1990). *Crecimiento y desarrollo de las plantas de maíz*. Santiago de Chile, Chile: Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias Vegetales, Santiago, Chile.

- Federación Española de bebidas espirituosas.** (2016). *Bebidas espirituosas*. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de <https://lactosa.org/wp-content/uploads/2016/10/Bebidas-espirituosas.pdf>
- FUNIBER.** (2005-2017). *Composición Nutricional. Jugo de caña de maíz*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de Fundacion Universitaria Iberoamericana: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/JUGO-DE-CANA-DE-MAIZ-5>
- GAD Parroquial San José de Chazo.** (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015 - 2019*. San José de Chazo. Recuperado el 17 de Junio de 2018, de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0660820240001\\_PdyOt%202015%20Chazo\\_30-10-2015\\_13-49-18.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660820240001_PdyOt%202015%20Chazo_30-10-2015_13-49-18.pdf)
- Guacho, E.** (2014). *Caracterización agro-morfológica del maíz (Zea mays L.) de la localidad San José de Chazo*. (Tesis de Pregrado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba. Recuperado el 16 de Junio de 2018, de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3455/1/13T0793%20.pdf>
- Guzmán, R.** (2013). *Obtención de licor mediante destilación del fermentado de piña y pera*. (Tesis de pregrado), Instituto Politécnico Nacional, Mexico D.F. Recuperado el 15 de Julio de 2018, de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/17053/25-1-16616.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Iberian Coppers.** (2016). *Historia De La Destilación* . Recuperado el 27 de Mayo de 2018, de Copper-alembiq: <https://www.copper-alembic.com/es/pagina/historia-de-la-destilacion>
- INEN .** (1992). *NTE INEN 338: Bebidas alcohólicas. Definiciones*. Recuperado el 31 de Mayo de 2018, de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_338-4.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_338-4.pdf)
- INEN.** (1987). *Alcohol etílico rectificado. Requisitos*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de NTE INEN 375-2: [http://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_375-2.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_375-2.pdf)
- Infoagro.** (s.f.). *El cultivo del maíz*. Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>
- Infojardin.** (2002). *Procámbium - definición*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de <http://www.infojardin.net/glosario/pradera/procambium.htm>
- INTAGRI.** (2016). Artículos Técnicos de INTAGRI. *La Fenología del Maíz y su Relación con la Incidencia de Plagas*. México. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de

<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/la-fenologia-del-maiz-y-su-relacion-con-la-incidencia-de-plagas>

**INVIMA.** (2016). *Programa de bebidas alcohólicas manual de inspección con enfoque en el riesgo*. Recuperado el 25 de Mayo de 2018, de <https://www.invima.gov.co/procesos/archivos/IVC/INS/IVC-INS-MN010.pdf>

**Lamarque, A., Zygadlo, J., Labuckas, D., López, L., Torres, M., & Maestri, D.** (2008). *Fundamentos teorico-practicos de quimica organica*. Córdoba, Argentina: Encuentro. Recuperado el 12 de Julio de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?id=dehU1IJRKY8C&pg=PA29&dq=la+destilacion&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiZxKiylfbdAhWFnFkKHBYBcA4UQ6AEINTAC#v=onepage&q=la%20destilacion&f=false>

**Lima, J. R.** (2017). *Elaboración de una bebida alcohólica destilada a partir de Opuntia ficus-indica(L.) Miller procedente del distrito de San Bartolomé, Huarochirí-Lima*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado el 30 de Julio de 2018, de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5715/Lima\\_cj.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5715/Lima_cj.pdf?sequence=1)

**Madrid, A., & Madrid, J.** (2001). *Nuevo Manual de Industrias Alimentarias* (Tercera ed.). Madrid, España: Ediciones A. Madrid Vicente y Ediciones Mundi-Prensa. Recuperado el 29 de Mayo de 2018

**Merlai, A.** (16 de Febrero de 2016). *Destilación urbana*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de Manual de destilacion urbana: <http://www.destilacionurbana.com/>

**Naveillan, P.** (1988). *Alcoholismo Laboral*. Chile: Editorial Jurídica de Chile. Recuperado el 19 de Septiembre de 2018, de [https://books.google.com.ec/books?id=K\\_IxzAb18QoC&pg=PA13&dq=grados+gay+Lussac&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjB0PqgitjeAhVMqlkKHSScC8AQ6AEIJjAA#v=onepage&q=grados%20gay%20Lussac&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=K_IxzAb18QoC&pg=PA13&dq=grados+gay+Lussac&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjB0PqgitjeAhVMqlkKHSScC8AQ6AEIJjAA#v=onepage&q=grados%20gay%20Lussac&f=false)

**Núñez, M., Ventura, M., Rodríguez, O., & González, J.** (2009). *MEJORAMIENTO DE LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DEL CACAO (Theobroma cacao L.)*. Proyecto, Instituto Dominicano De Investigaciones Agropecuarias Y Forestales (IDIAF), República Dominicana. Recuperado el 05 de Noviembre de 2018, de <https://censalud.ues.edu.sv/CDOC->

Deployment/documentos/Elaboraci%3%b3n\_y\_comercializaci%3%b3n\_subproductos\_ccaao.pdf

**Oriolo, A., Kamermman, G., & Pueyrredón, J.** (02 de Noviembre de 2011). *Laboratorio Química Orgánica*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de <http://biologiafavaloro.blogspot.com/2011/11/laboratorio-quimica-organica.html>

**Ortiz, J., & Pinzon, X.** (2007). *Diseño de la columna de destilación del laboratorio de operaciones unitarias a proceso continuo y la posterior adaptación de un filtro molecular para la obtención de alcohol anhidro*. (Anteproyecto de tesis), Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Recuperado el 05 de Junio de 2018, de Rediseño de la columna de destilación del laboratorio de operaciones unitarias a proceso continuo y la posterior adaptación de un filtro molecular para la obtención de alcohol anhidro (Trabajo de anteproyecto de tesis): <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1610/1/998.pdf>

**Oxford University Press.** (2018). *Oxford Dictionaries*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de <https://es.oxforddictionaries.com/>

**Parra, S.** (08 de Mayo de 2012). *¿Qué cultivo es mejor para obtener etanol? ¿Maíz o azúcar de caña?* Recuperado el 18 de Noviembre de 2018, de Xataka Ciencia: <https://www.xatakaciencia.com/medio-ambiente/que-cultivo-es-mejor-para-obtener-etanol-maiz-o-azucar-de-cana>

**Piccioni, M.** (1970). *Diccionario de Alimentación Animal*. (H. Moll, Trad.) Bologna, Italia: Edizioni Agricole. Recuperado el 29 de Mayo de 2018

**Potter, N.** (1973). *La Ciencia de los Alimentos*. México: Andrómeda. Recuperado el 15 de Mayo de 2018

**Raven, P., Evert, R., & Eichhorn, S.** (1992). *Biología de las Plantas*. Barcelona, España: Editorial Reverté, S.A. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=xvNd3udrh1YC&printsec=frontcover&dq=biologia+de+las+plantas&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjth-WT8vPbAhWuo1kKHdv9CBYQ6AEIJzAA#v=onepage&q=biologia%20de%20las%20plantas&f=false>

**Robles, R.** (1990). *Producción de granos y forrajes*. México: Noriega.

- Sánchez, I.** (2014). *Universidad Complutense de Madrid (UCM)*. Recuperado el 05 de Junio de 2018, de Maíz 1 (*Zea mays*): <http://eprints.ucm.es/27974/1/MAIZ%20I.pdf>
- Schuhmacher, K., Forsthofer, L., Rizzi, S., Teubner, W. E., & Schönfeldt.** (1996). *El gran libro del chocolate*. Alemania: Everest S. A. Recuperado el 08 de Julio de 2018
- Serrano, C.** (2009). *Comunicación de identidad regional del departamento de Santander a través de Productos derivados del cacao Santandereano*. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/4266/tesis164.pdf?sequence=1>
- Silva, S.** (Mayo de 25 de 2014). *Biología de la Plantas I*. Recuperado el Mayo de 12 de 2018, de I.S.F.D- Escuela Normal Superior - Maestros Argentinos: <https://red.infed.edu.ar/blog/wp-content/uploads/2014/11/SilvaLibro-digital-Bot%C3%A1nicapdf-1.pdf>
- Sinagap.** (Julio de 2017). *Boletines Zonales Integrales y Temáticos*. Recuperado el 27 de Julio de 2018, de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/edicion-impresas/2017/julio/julio-17-zona-3.pdf>
- Técnica 12.** (2012). *Hoja de Seguridad Etanol*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de <https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2016/12/12etanol.pdf>
- Trillas.** (2008). *Manuales para Educación Agropecuaria. Maíz* (Tercera ed.). México: Trillas. Recuperado el 22 de Mayo de 2018
- Uc.** (s.f.). *Maíz*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/cultivos/cereales/maiz.htm](http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/cereales/maiz.htm)
- UNA.** (2016). *Unidad Nacional de Almacenamiento EP*. Recuperado el 29 de Mayo de 2018, de <http://www.una.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/semillas-maiz.pdf>
- Universidad y Ciencia.** (2001). *La Hoja*. Recuperado el 21 de Octubre de 2018, de Geocities: <http://www.geocities.ws/ueb2001/Resumen/botanica/hoja.html>
- Valladares, C.** (2010). *Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano*. La Ceiba, Honduras: Departamento de producción vegetal. Asignatura cultivos de granos. Universidad Nacional Autónoma de Honduras Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA). Obtenido de [http://institutorubino.edu.uy/materiales/Federico\\_Franco/6toBot/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf](http://institutorubino.edu.uy/materiales/Federico_Franco/6toBot/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf)

- Vallejo, D.** (2011). *ELABORACIÓN ARTESANAL DE NUEVOS BOMBONES Y TRUFAS CON*. Monografía , Universidad de Cuenca , Cuenca. Recuperado el 2018 de Octubre de 04, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1594/1/tgas10.pdf>
- Vingerhoets, M.** (2015). *Los Secretos del Pisco* (Primera Edición ed.). Santa Anita, Perú: Fondo Editorial - Universidad de San Martín de Porres. Recuperado el 16 de Mayo de 2018
- Wilson, H., & Rocher, C.** (1965). *Producción de cosechas*. México: Continental S.A.
- Zamora, E.** (2007). *Evaluación Objetiva de la Calidad Sensorial de los Alimentos Procesados*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado el 06 de Noviembre de 2018, de <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Evaluacion%20objetiva%20de%20la%20calid%20-%20Esperanza%20Zamora-Utset.pdf>
- Zegarra, D.** (25 de Marzo de 2002). *La Agroindustria de la Caña de Azúcar en Ayabaca: Diagnóstico y Propuesta de Desarrollo Sectorial*. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Piura. Obtenido de La agroindustria de la caña de azúcar en Ayabaca: diagnóstico y propuesta de desarrollo sectorial: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1210/ING\\_385.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1210/ING_385.pdf?sequence=1)

## ANEXOS

**Anexo A:** Plantación de maíz de la variedad chazo



**Anexo B:** Pelado de cañas de maíz



**Anexo C:** Molienda de cañas de maíz



**Anexo D:** Jugo obtenido de las cañas de maíz



**Anexo E:** Grados Brix del jugo obtenido de la caña de maíz



**Anexo F:** Jugo para fermentar



**Anexo G:** Equipo de destilación



**Anexo H:** Obtención de alcohol etílico



## Anexo I: Análisis físico-químico del alcohol etílico



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos  
en Aguas y Alimentos

### EXAMEN BROMATOLOGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 246-18

<b>CLIENTE:</b> Mayra Centeno		<b>CÓDIGO 246-18</b>	
<b>DIRECCIÓN:</b> El Socorro km 6 vía Penipe		<b>TELÉFONO:</b> 0986451827	
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Alcohol etílico de caña de maíz ( <i>Zea Mays</i> ).			
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 20 de agosto del 2018			
<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 20 de agosto del 2018			
<b>EXAMEN FISICO</b>			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Normal , libre de material extraño			
<b>PARÁMETROS</b>		<b>MÉTODO</b>	<b>RESULTADO</b>
Grados alcohólicos	°GL	INEN 340	32
Metanol	mg/100 cm <sup>3</sup>	INEN 347	2.2
Acidez expresado como ácido acético	mg/100 cm <sup>3</sup>	INEN 341	7.2
Esteres	mg/100 cm <sup>3</sup>	INEN 342	0.028
Aldehídos	mg/100 cm <sup>3</sup>	INEN 343	0.027
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 20 de agosto del 2018			
<b>FECHA DE ENTREGA :</b> 29 de agosto del 2018			
<b>RESPONSABLE:</b>			
			
			
<b>Dra. Gina Álvarez R.</b>			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.			
*Las muestras son receptados en laboratorio.			

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes  
Contáctanos: 0998580374 - 032 942 322  
Riobamba - Ecuador

**Anexo J:** Ingredientes en la elaboración de bombones



**Anexo K:** Relleno de moldes



**Anexo L:** Relleno alcohólico para bombones



**Anexo M:** Bombones rellenos de ganache de chocolate de leche y alcohol etílico



**Anexo N:** Bombones rellenos de ganache de chocolate blanco con pasas y alcohol.



**Anexo O:** Bombones rellenos de ganache de maracuyá y alcohol étílico



**Anexo P: Catación de los bombones**



**Anexo Q: Ficha de evaluación sensorial**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**

**ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

**TEST DE CATACIÓN**

**PROYECTO DE TITULACIÓN:** "Obtención de alcohol etílico mediante le proceso de fermentación y destilación del jugo de caña de maíz (*Zea Mays*) para el empleo como base de relleno de bombonería".

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Frente a usted se encuentra tres muestras de bombones con diferentes tipos de relleno. Marque con una (X) el parámetro que según su percepción es el más acertado a cada muestra.

<b>Características</b>		<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>
<b>Color</b>	Muy bueno			
	Bueno			
	Ni me gusta, ni me disgusta			
	Malo			
	Muy malo			
<b>Aroma</b>	Muy bueno			
	Bueno			
	Ni me gusta, ni me disgusta			
	Malo			
	Muy malo			
<b>Sabor</b>	Muy bueno			
	Bueno			
	Ni me gusta, ni me disgusta			
	Malo			
	Muy malo			
<b>Textura</b>	Muy bueno			
	Bueno			
	Ni me gusta, ni me disgusta			
	Malo			
	Muy malo			

**Observaciones:**

.....  
.....

Anexo R: NTE INEN 375-2. Alcohol etílico rectificado.



CDU: 661

QU 03.02-401

**Norma Técnica  
Ecuatoriana  
Voluntaria**

**ALCOHOL ETILICO RECTIFICADO.  
REQUISITOS**

**INEN 375**  
Segunda revisión  
1987-07

**1. OBJETO**

**1.1** Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el alcohol etílico rectificado.

**2. DEFINICIONES**

**2.1 Alcohol etílico rectificado.** Es el producto obtenido mediante destilación y rectificación de mostos que han sufrido fermentación alcohólica, como también el producto de la rectificación de aguardientes naturales y que puede utilizarse en la elaboración de bebidas alcohólicas.

**2.2 Congéneres.** Elementos volátiles naturales, diferentes al alcohol etílico y excluido el metanol que contiene la bebida.

**3. DISPOSICIONES GENERALES**

**3.1** La destilación y la rectificación deben realizarse en equipos adecuados, separando el porcentaje necesario de cabezas y colas, a fin de obtener un producto que cumpla con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

**3.2** Las cabezas y colas obtenidas con este proceso no podrán usarse para la fabricación de bebidas alcohólicas.

**3.3** El alcohol etílico rectificado podrá usarse para la fabricación de bebidas alcohólicas y usos industriales.

**3.4** El alcohol etílico rectificado para uso en industrias que no sean de bebidas alcohólicas o industrias farmacéuticas, debe desnaturalizarse mediante la adición de sustancias extrañas que lo haga impropio y desagradable para la bebida y que no sean fácilmente separables por procedimientos físicos, químicos o mecánicos.

**3.5** El alcohol etílico obtenido por procesos de síntesis no podrá utilizarse para la fabricación de bebidas alcohólicas.

**3.6** El alcohol etílico no debe contener sustancias empleadas comúnmente como desnaturalizantes de alcoholes, ni ácidos minerales u orgánicos extraños a la composición del producto.

*(Continúa)*

#### 4. REQUISITOS

4.1 El alcohol etílico rectificado debe presentar un aspecto transparente e incoloro.

4.2 No debe tener sabores ni olores extraños.

4.3 El alcohol etílico rectificado debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

**TABLA 1. Requisitos del alcohol etílico rectificado.**

REQUISITOS	UNIDAD	Min.	Máx.	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 15° C.	°GL	95	-	INEN 340
Acidez volátil, como ácido acético.	*	-	10	INEN 341
Esteres, como acetato de etilo.	*	-	5	INEN 342
Aldehídos, como etanal	*	-	2	INEN 343
Furfural.	*	-	0	INEN 344
Alcoholes superiores.	*	-	5	INEN 345
Metanol.	*	-	8	INEN 347
Tiempo de permanganato	min	20	-	INEN 1 546
Congéneres	*	-	18	
* mg/100 cm <sup>3</sup> de alcohol anhidro.				

4.4 El alcohol etílico rectificado debe ser perfectamente miscible con agua destilada en todas proporciones sin enturbiar ni presentar opalescencia.

#### 5. INSPECCION

5.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la Norma INEN 339.

5.2 En la muestra extraída se efectuará los ensayos indicados en el numeral 4.3 de esta norma.

(Continua)

**5.3** Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en el numeral 4.3 de esta norma, se extraerá una nueva muestra y se repetirán los ensayos.

**5.4** Si alguno de los ensayos repetidos no cumpliera con los requisitos establecidos, se rechazará el lote correspondiente.

## **6. ENVASADO Y ROTULADO**

### **6.1 Envasado**

**6.1.1** El alcohol etílico rectificado debe envasarse en recipientes de material resistente a la acción del producto y que no altere las características del mismo.

### **6.2 Rotulado**

**6.2.1** En todos los envases de hasta 300 litros de capacidad debe constar con caracteres legibles las indicaciones siguientes:

- a) razón social del fabricante,
- b) denominación del producto: *Alcohol etílico rectificado*,
- c) contenido neto en litros,
- d) grado alcohólico a 15° C,
- e) norma INEN de referencia,
- f) número de lote y fecha de fabricación,
- g) leyenda: *Industria Ecuatoriana*,
- h) dirección del fabricante; ciudad y país,
- i) las demás especificaciones exigidas por ley.

**6.2.2** No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripciones de características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

**6.2.3** Para la comercialización al granel el fabricante emitirá un certificado con la información enumerada en el numeral 6.2.1.

**6.3** La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas

(Continúa)

**APENDICE Z****Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

INEN 339 *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*  
INEN 340 *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico.*  
INEN 341 *Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.*  
INEN 342 *Bebidas alcohólicas. Determinación de esteres.*  
INEN 343 *Bebidas alcohólicas. Determinación de aldehídos.*  
INEN 344 *Bebidas alcohólicas. Determinación de furfural.*  
INEN 345 *Bebidas alcohólicas. Determinación de alcoholes superiores.*  
INEN 347 *Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol.*  
INEN 1 546 *Bebidas alcohólicas. Determinación del tiempo de permanganato.*

**Z.2 BASES DE ESTUDIO**

Norma ICONTEC 620. Primera Revisión. *Alcohol etílico.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1978.

Norma ITINTEC 211007 *Alcohol etílico rectificado.* Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas. Lima, 1978.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 375	<b>TITULO:</b> ALCOHOL ETÍLICO RECTIFICADO. REQUISITOS	<b>Código:</b> QU 03.02-401
-----------------------------------	--	--------------------------------

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1987-02-25. Oficialización con el Carácter de EMERGENTE Y OBLIGATORIA Por Acuerdo No. 154 DE 1987-03-04 Publicado en el Registro Oficial No. 643 de 1987-03-13 Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_  
 Posteriormente, por tratarse de normas aprobadas como EMERGENTES y de acuerdo al Reglamento de Normalización Técnica, la Dirección General convocó al Subcomité Técnico encargado de estudiar y aprobar las normas como REGULARES.

Subcomité Técnico:  
 Fecha de iniciación: \_\_\_\_\_ Fecha de aprobación: 1987-05-18.  
 Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Sr. Hugo Ricaurte	ADILE
Ing. José Sperber	PACIFIC CIA. LTDA.
Dr. Jaime Cordero	DESTILERIA ZHUMIR CIA. LTDA.
Ing. Germán Cárdenas	EMBOTELLADORA AZUAY S.A.
Econ. Luis Orellana	DACA () ADILE
Ing. Carlos Valencia	DIRECCION GENERAL DE ALCOHOLES
Ing. Mario Proaño	EMBOTELLADORA SIEL
Ing. Alejandro Pidal	ILSA
Ing. Wilson Izurieta	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
Ing. Miguel Parreño	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
Ing. Margarita Baldeón	FUNDACION DEFENSA DEL CONSUMIDOR
Dr. Germán González	DIRECCION GENERAL DE ALCOHOLES
Ing. Jorge Constain	LICORESA
Ing. Hugo Jara Román	INEN
Ing. Fausto Reyes	INEN
Ing. Jaime Riofrio	INEN
Ing. César Jara	INEN
Ing. Fernando Freile	INEN
Ing. Gonzalo Arteaga	INEN

Otros trámites: ♦<sup>10</sup> Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de \_\_\_\_\_

Oficializada como: OBLIGATORIA	Por Acuerdo Ministerial No. 497 de 1987-08-03
Registro Oficial No. 750 de 1987-08-17	