



---

---

**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ESCUELA DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

**“DESARROLLO DE LICOR DE MARACUYÁ**  
*(Passiflora edulis var. flavicarpa)”*

Tesis de grado previa a la  
obtención del Título de Ingeniero  
en Industrias Agropecuarias

**AUTORAS:**

ARCINIEGA ALVARADO GABRIELA ALEXANDRA  
SANTOS SEGARRA YADIRA ALEXANDRA

**DIRECTORA:**

ING. MARITZA JANNETH CASTILLO CARRIÓN

**LOJA – ECUADOR**  
**2010**

## DECLARACIÓN Y CESIÓN DE DERECHOS

Nosotras, Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado y Yadira Alexandra Santos Segarra declaramos ser autoras del presente trabajo y eximamos expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaramos conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja, que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

“Así mismo declaramos que la Universidad Técnica Particular de Loja ha atendido nuestro pedido autorizándonos la comercialización del producto final objeto del presente trabajo, lo cual implica disminución alguna o menoscabo del legítimo uso y propiedad de los derechos que sobre este trabajo le corresponden a la UTPL.”

-----  
Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado

-----  
Yadira Alexandra Santos Segarra

## CERTIFICACIÓN

Ing. Maritza Janneth Castillo Carrión, Docente de la Escuela de Industrias Agropecuarias.

### **Certifica:**

Haber revisado la tesis “Desarrollo de Licor de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)” de autoría de las Srtas. Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado y Yadira Alexandra Santos Segarra, misma que cumple con los requisitos de graduación de la Universidad Técnica Particular de Loja, por lo que autorizo su presentación.

-----  
Ing. Maritza Janneth Castillo Carrión  
DIRECTORA DE TESIS

## AUTORÍA

La investigación, procedimientos, conceptos e información vertidos en el presente trabajo de tesis son de responsabilidad absoluta de las autoras.

-----  
Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado

-----  
Yadira Alexandra Santos Segarra

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia y amistades, especialmente a mi madre, Patricia Alvarado y abuelita, Martha Guerrero que se encuentra en la gloria del Señor. Ellas me han guiado y apoyado en cada momento, y con su inmenso amor me han inculcado valores que me han impulsado a seguir adelante. Esto fue posible primero que nadie con la ayuda de Dios, gracias por otorgarme la sabiduría y la salud para lograrlo.

**Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado**

Quiero dedicarle este trabajo a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación, a mis padres Arturo Santos y Fanny Segarra por estar ahí cuando más los necesitó, además a mis hermanos Geovanny y Yesenia que me apoyan en cada momento, los cuales hicieron posible que pudiera culminar con este trabajo.

**Yadira Alexandra Santos Segarra**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica Particular de Loja, en la persona de sus autoridades, directivos, docentes de la Escuela de Ingeniería en Industrias Agropecuarias, sobre todo a nuestros maestros, que más que eso, han sido nuestros compañeros y asesores en la realización de este trabajo.

A los asistentes departamentales de la institución por su constante colaboración en los análisis sensoriales requeridos para la ejecución de este trabajo.

Al Ing. Vicente Tene y a la Ing. Maritza Castillo, por su generosidad al compartir sus conocimientos en forma desinteresada para llevar a cabo la presente investigación.

Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado

Yadira Alexandra Santos Segarra

## CONTENIDO

	<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	
1. Introducción	2.
1.1 Objetivos	4.
1.1.1 Objetivo general	4.
1.1.2 Objetivos específicos	4.
<b>CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	
2.1 Producto	6.
2.1.1 Definición	6.
2.2 Ciclo de vida de un producto	6.
2.2.1 Introducción	6.
2.2.2 Crecimiento	7.
2.2.3 Madurez	7.
2.2.4 Declive	7.
2.2.5 Retiro	7.
2.3 Diseño del producto	8.
2.4 Desarrollo del producto	8.
2.4.1 Desarrollo de concepto	8.
2.4.2 Prototipo	9.
2.4.3 Comercialización	9.
2.5 Maracuyá ( <i>Passiflora edulis var. flavicarpa</i> )	9.
2.5.1 Generalidades	9.
2.5.2 Usos y particularidades	10.
2.5.3 Enzimas	11.
2.5.4 Producción de maracuyá en el Ecuador	11.
2.6 Conservación de los jugos de frutas	12.

2.7	Licores de frutas	13.
2.8	Elaboración de los licores de frutas	13.
2.8.1	Materias primas	14.
2.8.1.1	Aguardiente	14.
2.8.1.2	Azúcar	15.
2.8.1.3	Agua	15.
2.8.1.4	Estabilizante	15.
2.9	Licores en el Ecuador	16.

### **CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1	Materia prima	18.
3.2	Caracterización de la materia prima	18.
3.2.1	Jugo de maracuyá	18.
3.2.1.1	Acidez titulable	19.
3.2.1.2	Sólidos solubles	19.
3.2.1.3	Índice de madurez	19.
3.2.1.4	pH	19.
3.2.2	Aguardiente	20.
3.2.2.1	Grado alcohólico	20.
3.2.2.2	Acidez total	20.
3.2.2.3	Aldehídos, esterés, furfural, metanol y alcoholes superiores	20.
3.3	Desarrollo del producto	20.
3.3.1	Requisitos del producto	20.
3.3.2	Evaluación del producto terminado	21.
3.4	Diseño experimental	21.
3.5	Ficha de estabilidad	23.

## **CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1	Concepto del producto	25.
4.2	Caracterización de la materia prima	25.
4.3	Desarrollo del producto	29.
4.3.1	Esquema del proceso	29.
4.3.2	Descripción de las operaciones del proceso	31.
4.4	Caracterización del producto terminado	32.
4.5	Evaluación sensorial	33.
4.5.1	Formulación base	33.
4.5.2	Formulación final	35.
4.6	Prueba de preferencia	38.
4.7	Ficha de estabilidad	39.

## **CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones	41.
5.2	Recomendaciones	41.

## **CAPÍTULO 6: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

6.	Referencias bibliográficas	44.
----	----------------------------	-----

## **ANEXOS**

Anexos	53.
--------	-----

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Páginas</b>
Cuadro 1. Valor nutritivo de 100 ml de jugo de maracuyá	10.
Cuadro 2. Características de la maracuyá	10.
Cuadro 3. Requisitos de los licores de frutas	13.
Cuadro 4. Requisitos del aguardiente de caña rectificado	14.
Cuadro 5. Escala hedónica de siete puntos	22.
Cuadro 6. Caracterización del jugo de maracuyá	26.
Cuadro 7. Características físico – químicos del aguardiente de caña rectificado	28.
Cuadro 8. Análisis microbiológico del jugo de maracuyá pasteurizado	29.
Cuadro 9. Caracterización físico – químicos del licor de maracuyá	32.
Cuadro 10. Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación base	33.
Cuadro 11. Estabilizantes probados para la formulación final del licor	36.
Cuadro 12. Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación final	36.

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Páginas</b>
Tabla 1. Sólidos solubles en el jugo de maracuyá	56.
Tabla 2. pH en el jugo de maracuyá	56.
Tabla 3. Porcentaje de acidez en el Jugo de maracuyá	57.
Tabla 4. Índice de madurez en el de jugo de maracuyá	57.
Tabla 5. Resultados de la evaluación sensorial para el color	64.
Tabla 6. Resultados de la evaluación sensorial para olor	68.
Tabla 7. Resultados de la evaluación sensorial para el sabor	72.
Tabla 8. Resultados de la evaluación sensorial del color	76.
Tabla 9. Resultados de la evaluación sensorial del olor	82.
Tabla 10. Resultados de la evaluación sensorial de la viscosidad	87.
Tabla 11. Resultados de la evaluación sensorial del sabor	92.

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
Figura 1. Proceso de elaboración del licor de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> )	30.
Figura 2. Diagrama de cajas para el color	67.
Figura 3. Diagrama de cajas para el olor	71.
Figura 4. Diagrama de cajas para el sabor	75.
Figura 5. Diagrama de cajas para el color	91.
Figura 6. Diagrama de cajas para el olor	86.
Figura 7. Diagrama de cajas para la viscosidad	91.
Figura 8. Diagrama de cajas para el sabor	95.

## ÍNDICE DE FOTOS

	<b>Páginas</b>
Foto 1. Licor de maracuyá en dos presentaciones	39.

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Páginas</b>
Anexo 1. Hoja de catación para la determinación de la formulación base	53.
Anexo 2. Hoja de catación para la determinación de la formulación final	54.
Anexo 3. Hoja de catación para la prueba de preferencia	55.
Anexo 4. Caracterización del jugo de maracuyá	56.
Anexo 5. Informe de ensayo del aguardiente de caña rectificado	58.
Anexo 6. Etiqueta del licor de maracuyá	59.
Anexo 7. Informe de ensayo del licor de maracuyá	61.
Anexo 8. Diseño experimental y análisis estadístico para la determinación de la formulación base	64.
Anexo 9. Diseño experimental y análisis estadístico para la obtención de la formulación final	76.
Anexo 10. Resultados de la prueba de preferencia	96.
Anexo 11. Ficha de estabilidad	98.

## RESUMEN

En el presente estudio se desarrolló una bebida alcohólica a base de aguardiente de caña rectificada, jarabe de sacarosa y jugo de maracuyá.

Se trabajó con seis tratamientos con el fin de obtener la fórmula base, se usó una prueba sensorial para evaluar color, olor y sabor con 30 consumidores. La mejor formulación elaborada contiene 24,4 °GL y 17°Brix.

A partir de la fórmula base se evaluó la estabilidad del producto, utilizando tres tipos de estabilizantes a 3 niveles de concentración. El mejor estabilizante fue la glicerina a una concentración del 0,1%.

Se diseñó la etiqueta del producto de acuerdo a los requisitos establecidos por la Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos.

La estabilidad del producto final es de 1 año.

**Palabras Clave:** Pruebas sensoriales, consumidores, estabilidad.

## ABSTRACT

In the present study was developed based alcoholic drink cane liquor rectified, sucrose syrup and passion fruit juice.

We worked with six treatments in order to obtain the basic formula, a sensory test was used to evaluate color, flavor and taste with 30 consumers. The best formulation prepared containing 24.4 °GL and 17°Brix.

From the base formula was evaluated product stability, using three types of stabilizers at 3 concentration levels. The best stabilizer was glycerin at a concentration of 0.1%.

We designed the product label in accordance with the requirements of INEN Standard 1932:1992. Alcoholic beverages. Fruit liqueurs. Requirements.

The stability of the final product is 1 year.

**Keywords:** sensory tests, consumers, stability.

# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

## 1. INTRODUCCIÓN

Para ofrecer un nuevo producto al mercado, éste debe ser el resultado de varias etapas que tienen su origen en una o varias ideas, que evaluadas permiten llegar hasta el diseño definitivo tomando en consideración la aceptación del consumidor, disponibilidad de materias primas, tecnología, normas, etc., los cuales son aspectos importantes a la hora de tomar la decisión de lanzar o no al mercado el nuevo producto (Vega, 1997).

El diseño y desarrollo de nuevos productos es una acción importante para el inicio de una actividad empresarial o para la supervivencia de las mismas. En muchos casos, la introducción de nuevos productos es la forma de vida de las empresas, principalmente cuando éstos tienen un ciclo de vida corto (Vega, 1997). Es por esto que el Centro de Transferencia de Tecnología e Investigación Agroindustrial (CETTIA) de la UTPL, a través del área de relación Empresa – Universidad fomenta el espíritu emprendedor y contribuye a potencializar el sector alimentario vinculando la investigación aplicada como herramienta para la generación y consolidación de emprendimientos, el aprovechamiento sustentable de materias primas promisorias, residuos y rechazos agroindustriales (CETTIA, 2010).

Dentro de este contexto, en el año 2008 surgió la idea de desarrollar un producto a base de maracuyá, aguardiente y jarabe de sacarosa, “Licor de maracuyá” para ser expuesto en la feria de alimentos que cada año promueve la Escuela de Industrias Agropecuarias de la UTPL, en donde los estudiantes de la carrera ponen en práctica ideas innovadoras y creativas. El resultado de esto fue un producto de gran aceptación por los consumidores.

Cabe mencionar que la Norma INEN, 1932: 1992 define al licor de frutas como una bebida alcohólica obtenida por maceración y/o destilación de frutas con o sin otras sustancias vegetales y/o por adición de extractos con alcohol etílico rectificado, extraneutro o aguardiente de caña rectificado, pudiendo edulcorarse o no con azúcares o mieles y colorearse o no con caramelo o sustancias de uso permitido, lo que hace de este un producto muy fresco y original, con un sabor muy aromático y agridulce.

En relación a este tipo de productos existen algunos estudios que se han realizado. Tal es el caso de Ortiz J. y Mendoza G. (2007) que elaboraron un licor de dos ecotipos (verde y amarilla) de Arazá (*Eugenia stipitata*) de la Amazonía Ecuatoriana, utilizando un tratamiento de maceración de la fruta en alcohol desodorizado. Las características organolépticas de color, sabor y aroma fueron evaluadas por un grupo de jóvenes hombres y mujeres entre 20 y 25 años. Por otro lado Montoya A. et al. (2005), optimizó el porcentaje de pulpa de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) para la obtención de una bebida fermentada, los porcentajes de fruta utilizados fueron 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50% y 55%, iniciando con 35ºBrix a través de la adición de sacarosa. Las características organolépticas evaluadas fueron olor, color, sabor y cuerpo o textura bucal con diez jueces semi - entrenados y utilizando una escala hedónica de siete puntos.

Según encuestas de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (INEC, 2007), la producción nacional de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) es de 96.319 Tm/año, en donde las zonas de mayor cultivo son las provincias de Esmeraldas (2.138 Tm/año), Manabí (22.138 Tm/año), Pichincha (3.051 Tm/año), Los Ríos (25.070 Tm/año), Guayas (19.277 Tm/año) y El Oro (24.645 Tm/año); para la provincia de Loja y Zamora Chinchipe, el estudio no reporta resultados. Astudillo Tito (2003), menciona que la parroquia de Malacatos produce 2500 litros por semana de aguardiente.

En relación a la demanda de licores, podemos mencionar que está ha incrementado en los últimos 6 años ya que desde el 2003 al país ingresaron 92.624,87 toneladas de

bebidas alcohólicas; esta cantidad equivale a 23.043,33 quintales del producto, mientras que en octubre del 2006 ingresaron 926.284,7 toneladas de licor. Así lo demuestran las cifras de las importaciones de licor que se han hecho a Ecuador en los últimos años, que maneja el Banco Central del Ecuador (BCE); los encargados de autorizar el ingreso de las bebidas alcohólicas al país y también los distribuidores.

El propósito de esta investigación es desarrollar un licor de maracuyá listo para escalamiento industrial.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo general**

- Generar un producto listo para el proceso de escalamiento industrial.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

1. Diseñar un licor de maracuyá a base de aguardiente de caña rectificado, jugo de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) y jarabe de sacarosa.
2. Desarrollar un licor de maracuyá a base de aguardiente de caña rectificado, jugo de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) y jarabe de sacarosa.

## **CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Producto**

#### **2.1.1 Definición**

Kotler y Armstrong (1998), definen a un producto como cualquier cosa que es posible ofrecer a un mercado para su atención, adquisición, empleo o consumo y que podría satisfacer un deseo o una necesidad. Los productos no solo incluyen bienes tangibles, si se definen ampliamente, los productos son objetos físicos, servicios, personas, lugares, organizaciones, ideas o mezclas de estas entidades.

### **2.2 Ciclo de vida de un producto**

Según Agueda (1997), el ciclo de vida del producto se describe a través de la evolución de las ventas y los beneficios, desde el lanzamiento del producto hasta su retirada. Las fases del ciclo de vida de un producto, según Agueda (1997), son:

#### **2.2.1 Introducción**

El lanzamiento de un nuevo producto a un mercado es una decisión llena de incertidumbre que puede reducirse a través de la investigación comercial. La organización asume el riesgo de elegir la presentación del producto, los canales de distribución más adecuados, la comunicación y el precio. La demanda puede ser estimulada hacia el nuevo producto en función de sus deseos y necesidades. Las estrategias se van a centrar en atraer a los innovadores, considerados como aquellos que primero adoptan un nuevo producto, para que lo prueben y adquieran. (Agueda, 1997)

### **2.2.2 Crecimiento**

Esta fase se caracteriza por el rápido incremento de las ventas y beneficios. Aparecen competidores atraídos por la oportunidad de un producto – mercado creciente que ha sido aceptado por los consumidores. (Agueda, 1997)

### **2.2.3 Madurez**

Se trata de la definitiva consolidación del mercado. Así en un primer momento, las ventas siguen creciendo a la par que los beneficios y llegan a un punto que se estabilizan y los beneficios son máximos. Al final de esta etapa empiezan a disminuir tanto las ventas como los beneficios. (Agueda, 1997)

### **2.2.4 Declive**

Esta etapa pone de manifiesto que ha llegado el momento de reemplazar el producto debido a que las ventas decaen y han aparecido productos que lo sustituyen. La competencia actúa sobre todo con la variable precio para deshacerse de los artículos obsoletos. Al disminuir los precios, disminuyen los beneficios e incluso desaparecen. (Agueda, 1997)

### **2.2.5 Retiro**

La última fase se caracteriza por el retiro gradual o inmediato de los productos cuando estos han perdido su atractivo como generadores de utilidades y empiezan a ser una carga para la empresa. (Coahuila, 2005)

### **2.3 Diseño del producto**

Según Kotler y Armstrong (1998), el diseño de nuevos productos es uno de los instrumentos más poderosos para la diferenciación y posicionamiento de los productos y servicios de una compañía, por otro lado Vega (1997) menciona que el diseño de productos es crucial para la supervivencia de la mayoría de las empresas.

### **2.4 Desarrollo del producto**

La Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competividad Empresarial (UPDCE, 2006), define al desarrollo de productos; sencillamente como la acción de hacer pasar un concepto ya sea físico, intelectual o moral por una serie de estados sucesivos, cada uno de ellos más perfecto o más complejo que el anterior.

#### **2.4.1 Desarrollo de concepto**

Según Vega (1997), una idea atractiva debe desarrollarse para convertirla en un concepto del producto. Es importante distinguir entre idea, concepto e imagen de un producto:

- La idea de un producto es la sugerencia de un posible producto de ofrecer al mercado.
- El concepto del producto es una versión detallada de la idea expuesta en términos significativos al consumidor.
- La imagen del producto es la forma en la cual los consumidores perciben un producto real o potencial.

## **2.4.2 Prototipo**

Vega (1997), establece que la construcción del prototipo puede tener varias formas diferentes. Primero se pueden fabricar a mano varios prototipos que se parezcan al producto final.

## **2.4.3 Comercialización**

La comercialización es la introducción del nuevo producto al mercado, la empresa debe decidir cuál es el momento oportuno si es pionero o un fiel seguidor. En segundo debe focalizar el ámbito donde va a lanzar el producto local, regional, distrital, nacional o internacional. (Vega, 1997)

## **2.5 Maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*)**

### **2.5.1 Generalidades**

Según Marín (2006), el maracuyá es originario de la región tropical sur - americana, específicamente del trapecio amazónico (Brasil). Se distinguen dos variedades, por su color, el maracuyá purpúreo: *Passiflora edulis Var. purpúrea* y el maracuyá amarillo: *Passiflora edulis Var. flavicarpa*.

El maracuyá tiene un sabor delicioso que se aprovecha para aromatizar diversas bebidas. Este es su principal atributo de calidad (Marín, 2006). Por otra parte la composición de la fruta de maracuyá es de 50 - 60% de cáscara, de 30 - 40% de jugo y de 10 - 15% de semilla. El jugo de maracuyá se caracteriza por ser rico en hidratos de carbono, ácidos orgánicos y vitamina A, aportando en sólo 100 gr de porción 46 calorías (Gómez et. al, 1995). El valor nutritivo del jugo de maracuyá se muestra en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Valor nutritivo de 100 ml de jugo de maracuyá

Componente	Variedad Morada	Variedad Amarilla
Calorías (cal)	51	53
Proteína (g)	0,39	0,67
Grasa (g)	0,05	0,05
Carbohidratos (g)	13,60	13,72
Fibra (g)	0,04	0,17
Calcio (mg)	3,60	3,80
Fósforo (mg)	12,50	24,60
Hierro (mg)	0,24	0,36
Vitamina A (mg)	717	2410
Acido Ascórbico (mg)	29,80	20
Niacina (mg)	1,46	2,24

Fuente: Gómez et. al (1995)

Las características de la maracuyá se muestran en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Características de la maracuyá

Característica	Descripción
<b>Forma</b>	Baya redonda u ovoide. El grosor de la piel depende de la variedad.
<b>Tamaño y peso</b>	Tiene un diámetro de 35 a 80 milímetros y un peso aproximado de 30 gramos. La fruta de la pasión amarilla es más larga que la morada y puede llegar a pesar hasta 100 gramos.
<b>Color</b>	Su piel varía entre el amarillo o el morado, en función de la variedad. La capa interna es blanca y la cavidad contiene gran cantidad de pepitas cubiertas de una carne anaranjada o amarilla y verdosa, muy sabrosa y aromática.
<b>Sabor</b>	Tiene un sabor agridulce muy refrescante, exótico, afrutado y con una leve nota a albaricoque.

Fuente: Marín (2006)

### 2.5.2 Usos y particularidades

El fruto se consume como fruta fresca o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, yogures, mermeladas, licores, helados, pudines, enlatados. En confitería para mezclar jugos con frutas como cítricos, guayaba y piña entre otros (García, 2002).

### **2.5.3 Enzimas**

Los cambios bioquímicos involucrados en la maduración de frutas tropicales se encuentran asociados a la actividad de algunas enzimas como la polifenoloxidasas, pectinesterasa, poligalacturonasa y peroxidasa (Arbaisah et al., 1997). Algunas de estas enzimas causan problemas en la apariencia, color, olor, sabor, textura, etc., de las pulpas y como consecuencia en los productos terminados, dando lugar a una calidad comercial defectuosa (Adams, 1991).

Por ejemplo en la maracuyá se encuentran las enzimas pécticas, como la pectinesterasa (PE), poligalacturonasa (PG). La PE cataliza la remoción de grupos metoxilo de las poligalacturonanas, generando grupos carboxílicos libres que afectan el pH y el balance iónico de la pared celular (Willats et al., 2001). Otra enzima que ha sido reportada por su papel fundamental en los cambios de textura y de sabor es la  $\alpha$  -amilasa, que hidroliza enlaces glucosídicos del almidón produciendo oligosacáridos, maltosa y glucosa (Bowers, 1992)

### **2.5.4 Producción de maracuyá en el Ecuador**

En el Ecuador esta fruta está disponible durante todo el año, gracias a que las condiciones climáticas y del suelo son altamente propicias, debido a la ventaja comparativa que posee Ecuador en su producción, la maracuyá es una fruta de fácil acceso y que tiene un bajo precio (MAGAP, 2009).

Según encuestas de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (INEC, 2007), la producción nacional de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) es de 96.319 Tm/año, en donde las zonas de mayor cultivo son las provincias de Esmeraldas (2.138 Tm/año), Manabí (22.138 Tm/año), Pichincha (3.051 Tm/año), Los Ríos (25.070 Tm/año), Guayas (19.277 Tm/año) y El Oro (24.645 Tm/año); para la provincia de Loja

y Zamora Chinchipe el estudio no reporta resultados, pero en la provincia de Loja esta fruta se produce especialmente en los catones de Catamayo y Villcabamba.

Este producto se ve afectado al no contar con tecnología apropiada, por mal uso de prácticas culturales, y por variaciones bruscas de precios. El maracuyá, es una fruta de fácil preparación, representa un ingreso significativo para las familias del campo, y sus exportaciones aportan con 40 millones de dólares, correspondiente al año 2003. (CCI 2004)

## **2.6 Conservación de los jugos de frutas**

Para los alimentos ácidos, cuyo ejemplo más importante son los zumos de frutas, se debe conseguir una estabilización del producto que respete sus cualidades organolépticas, ya que no son necesarias las temperaturas mayores porque en medios ácidos no es posible el crecimiento de bacterias esporuladas. La estabilidad se puede lograr con un tratamiento de pasteurización, que además conseguirá la inactivación de enzimas, evitándose así las reacciones de pardeamiento y otras reacciones enzimáticas de deterioro del producto. Por otro lado, la elección de la temperatura y del tiempo de tratamiento vendrá condicionada por la preservación de la composición inicial del alimento: impedir la desnaturalización de las proteínas de la leche y la destrucción de las vitaminas de los zumos de frutas, evitando en todos los casos la aparición de los gustos a cocido que deteriorarían irreversiblemente los productos. (Casp y Abril, 2003)

El mejor tratamiento recomendado para alimentos ácidos es el LTLT: low temperature – long time que consiste en mantener el producto a 63°C durante 30 minutos, de forma que se consiga destruir las bacterias no esporuladas, levaduras y mohos.

## 2.7 Licores de frutas

“El licor de frutas es una bebida alcohólica obtenida por maceración y/o destilación de frutas con o sin otras sustancias vegetales y/o por adición de extractos con alcohol etílico rectificado, extraneuro o aguardiente de caña rectificado, pudiendo edulcorarse o no con azúcares o mieles y colorearse o no con caramelo o sustancias de uso permitido, lo que hace de este un producto muy fresco y original, con un sabor muy aromático y agrí dulce”. (INEN, 1932)

Los licores de frutas deben cumplir con los requisitos establecidos en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** *Requisitos de los licores de frutas*

Requisitos	Unidad	Min.	Max.
Grado alcohólico a 15 °C	GL	15	45
Acidez total, como ácido acético	*	-	40
Esteres, como acetato de etilo	*	-	30
Aldehídos, como etanal	*	-	10
Furfural	*	-	1,5
Alcoholes superiores	*	-	150
Metanol	*	-	10

\*: mg/100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro

Fuente: INEN 1932:1992

## 2.8 Elaboración de los licores de frutas

Todos los licores de frutas tienen por base aguardiente, fruta y jarabe, a los que se le añade uno o más principios aromáticos. La calidad de la composición depende de una fusión más o menos íntima de las diversas sustancias empleadas, de modo que cada una entra en las proporciones convenientes. (Dobislaw, 1959)

## 2.8.1 Materias primas

### 2.8.1.1 Aguardiente

La Norma INEN 362:1992. Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña rectificado: Requisitos, define al aguardiente como “el producto obtenido mediante la fermentación alcohólica y destilación de jugos y otros derivados de la caña de azúcar, sometida a rectificación de modo que conserve sus características organolépticas”. Podrá denominarse “Aguardiente” o “Aguardiente de caña”.

Los requisitos establecidos para el aguardiente se muestran en el cuadro 4.

**Cuadro 4.** Requisitos del aguardiente de caña rectificado

Requisitos	Unidad	Min.	Max.
Grado alcohólico a 15 °C	GL	30	50
Acidez total, como ácido acético	*	-	40
Esteres, como acetato de etilo	*	-	80
Aldehídos, como etanal	*	-	20
Furfural	*	-	1,5
Alcoholes superiores	*	-	150
Metanol	*	-	10

\*: mg/100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro

Fuente: INEN 362:1992

El alcohol es la materia prima principal del licor. La calidad del licor depende directamente de la calidad del alcohol que lo compone, por ello es importante utilizar alcohol libre de aldehído, ofreciendo así su mayor grado de pureza con respecto a olor y sabor. (Dobislaw, 1959)

### **2.8.1.2 Azúcar**

El azúcar o sacarosa se obtiene de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, debe ser de primera calidad, exenta de cualquier impureza, clarificada, descolorida y sin olores ni sabores extraños (Dobislaw, 1959).

### **2.8.1.3 Agua**

La calidad del agua es un factor muy importante en la fabricación de licores. El agua debe ser inodora, transparente e incolora. Para éste fin se necesita principalmente un agua muy blanda, para tener la garantía de que posteriormente no se enturbiará el producto acabado. (Dobislaw, 1959)

### **2.8.1.4 Estabilizante**

La Norma INEN 2074:96. Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Lista positivas. Requisitos; define a los estabilizantes como “sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los alimentos a los que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico de los alimentos”.

Entre los principales estabilizantes permitidos para licores tenemos: goma arábica, propilenglicol, glicerina, goma xanthan, entre otros. (INEN 2074:96)

La goma arábica es un polisacárido de origen natural (también conocida como E - 414, goma de acacia). Además es una mezcla compleja y variable de oligosacáridos arabinogalactanos, polisacáridos y glicoproteínas. Está autorizada como coloide protector de los vinos jóvenes y licores para mejorar su estabilidad en botella, al evitar que precipite la materia colorante inestable (pigmentos y tartratos) y aumentar el

equilibrio y las características organolépticas, reduciendo la amargura y la astringencia, incrementando la suavidad y el cuerpo (Bench et al, 2008).

El propilenglicol o E - 1520, conocido también como propano - 1, 2 - diol, es un compuesto orgánico (un diol alcohol), constituido por tres carbonos, ocho hidrógenos y dos oxígenos. (Adagio, 2008). Es un producto de alta pureza que ayuda a asegurar la calidad y el desempeño deseados en alimentos, bebidas alcohólicas, cosméticos, productos farmacéuticos y otras aplicaciones (Stephen, 2000).

La glicerina conocida también como E - 422, es un lípido simple que está formado por una molécula de propanotriol al que se unen por enlaces lipídicos tres moléculas de ácidos grasos (Martínez, 2008). Está compuesta de tres carbonos, ocho hidrógenos y tres oxígenos. Su estructura, tiene enlaces simples y es tetravalente (Westerman, 1998). La glicerina se usa para conservar fruta enlatada, como base de lociones, para prevenir que se hielan los gatos hidráulicos, para lubricar moldes, en algunas tintas de estampado, en la fabricación de pasteles y caramelos; y, como estabilizante en bebidas alcohólicas (Westerman, 1998).

## **2.9 Licores en el Ecuador**

Según Ramos (2009), el consumo de licor de calidad en Ecuador era más común hace 50 años. En el 2008 vendieron 91.500 cajas de licores, que equivalen a una facturación de \$1,5 millones, según la información de la Casa Concha y Toro. Hasta junio de este año ya sacaron 26.656 cajas de licores.

En año 2000 las marcas de licores se diversificaron y duplicaron el volumen de 1999, después crecieron un promedio de 22% anual. Este año esperan crecer 20%, es decir, quieren colocar en el mercado 100 mil cajas de licor y mantener esa tasa de crecimiento por lo menos otros tres años más. Ramos (2009)

## **CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Materia prima**

Se utilizó maracuyá amarilla (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) para la realización de este proyecto, siendo adquirida en el mercado del “Pequeño productor” ubicado en sector Pitas II de la ciudad de Loja al Sr. José Quizhpe, esta fruta se produce durante todo el año en la provincia de Loja, especialmente en los cantones de Catamayo y Vilcabamba, los parámetros usados para caracterizar el jugo de maracuyá fueron; sólidos solubles, pH, acidez e índice de madurez.

La glicerina utilizada como estabilizante se la adquirió en “La casa de los químicos LAQUIN C. Ltda.”; ubicada en la ciudad de Quito.

El aguardiente de caña rectificado fue proporcionado por la empresa INDESA, ubicada en el sector “Estancia norte”, de la ciudad de Loja.

Los envases de vidrio de 750 ml y tapas plásticas que se utilizaron para envasar el producto final, fueron adquiridos a Importaciones “Castro Crespo INT. CO. S.A”, localizada en la ciudad de Quito.

#### **3.2 Caracterización de la materia prima**

##### **3.2.1 Jugo de maracuyá**

La caracterización del jugo de maracuyá se llevó a cabo utilizando tres lotes (15,85 Kg cada lote) de la fruta, realizando cada determinación por triplicado.

### **3.2.1.1 Acidez titulable**

Se determinó la acidez titulable de acuerdo al método volumétrico establecido por la norma AOAC 942.15A:1965. Acidez titulable de productos de frutas; los resultados fueron expresados como % de ácido cítrico por gramo de jugo de maracuyá.

### **3.2.1.2 Sólidos solubles**

De acuerdo a la Norma INEN 380:1986. Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico, se determinó el contenido de sólidos solubles; utilizando el Brixómetro Hand Held® de escala: 0 – 32%. Los resultados se expresaron como porcentaje de sólidos solubles o °Brix.

### **3.2.1.3 Índice de madurez**

Para el índice de madurez se tomó como método práctico la relación entre el contenido de sólidos solubles y la acidez total (Reina, 1997), mediante la ecuación:

$$\text{Índice de madurez.} = \text{sólidos solubles} / \text{acidez total}$$

### **3.2.1.4 pH**

El pH se determinó de acuerdo a la norma AOAC 981.12:1982. pH de frutas ácidas, para este análisis se utilizó el pH - metro marca Hanna Instrument modelo 8417.

## **3.2.2 Aguardiente**

### **3.2.2.1 Grado alcohólico**

El grado alcohólico fue determinado en el Laboratorio CETTIA de la Universidad Técnica Particular de Loja, utilizando la Norma INEN 340:1994. Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico, el resultado se expresó en grado Gay Lussac (°GL).

### **3.2.2.2 Acidez total**

La acidez total fue determinada en el Laboratorio CETTIA de la UTPL, mediante la norma AOAC 945.08:1994. Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez, el resultado se reportó en mg/100 ml de alcohol anhidro.

### **3.2.2.3 Aldehídos, esterés, furfural, metanol y alcoholes superiores**

La determinación de aldehídos (expresado como etanal), ésteres (expresado como acetato de etilo), furfural, metanol y alcoholes superiores se llevó a cabo en el Laboratorio CETTIA de la Universidad Técnica Particular de Loja, mediante Cromatografía de gases/FID (Detector de ionización de llama), cuyos resultados fueron reportados en mg/100 cm<sup>3</sup>.

## **3.3 Desarrollo del producto**

### **3.3.1 Requisitos del producto**

- Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos.
- Norma INEN 340:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico.

- Norma INEN 341:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación de la acidez.
- Norma INEN 342:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres.
- Norma INEN 343:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación de los aldehídos.
- Norma INEN 344:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación de furfural.
- Norma INEN 345:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación de alcoholes superiores.
- Norma INEN 347:1992. Bebidas alcohólicas. Determinación del metanol.
- Norma INEN 2337:2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales: Requisitos.

### **3.3.2 Evaluación del producto terminado**

En el Laboratorio CETTIA de la UTPL, se llevó a cabo la caracterización físico – química (grado alcohólico, acidez total, aldehído, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores) del producto final.

### **3.4 Diseño experimental**

Para determinar la formulación base se partió de 6 tratamientos, en los cuales se evaluó sensorialmente color, olor y sabor (Anexo 1) con la ayuda de 30 consumidores; usando una escala hedónica verbal de 7 puntos como se indica en el cuadro 5.

**Cuadro 5. Escala hedónica de siete puntos**

Escala	Puntaje
Me gusta mucho	+3
Me gusta bastante	+2
Me gusta ligeramente	+1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta bastante	-2
Me disgusta mucho	-3

Fuente: Anzaldúa (1994)

Elaborado por: Las autoras

Los resultados del análisis sensorial aplicado para determinar la formulación base fueron analizados mediante un ANOVA, para establecer la existencia o no de diferencias significativas. El mejor tratamiento se eligió utilizando la prueba de Tukey ( $p>0.05$ ).

Con el fin de solucionar el problema tecnológico de separación de fases en la formulación base, se utilizó tres tipos de estabilizantes (glicerina, propilenglicol y goma arábica) a 3 niveles de concentración; siendo éstas analizadas sensorialmente (color, olor, viscosidad y sabor) por 8 jueces, los cuales fueron entrenados en 10 sesiones de una hora diaria (Ureña, 2005). El entrenamiento consistió en instruirlos en aspectos básicos. Cada atributo sensorial se evaluó mediante una hoja sensorial (Anexo 2) con una escala hedónica de 7 puntos tal como se muestra en el cuadro 5 (Anzaldúa, 1994).

Los resultados de la evaluación sensorial se analizaron mediante un ANOVA y además se utilizó la prueba de Tukey ( $p>0.05$ ) para elegir el mejor tratamiento.

La aceptabilidad del producto final se realizó con los dos tratamientos seleccionados por los jueces semientrenados, los mismos que fueron evaluados con la ayuda de 60 consumidores que tienen afinidad por este tipo de producto, utilizando para ello una

prueba de preferencia (Anexo 3), se trabajó con un nivel de significancia de 5% (Anzaldúa, 1994).

El licor fue presentado en copas transparentes con 50 ml cada muestra, codificadas con números de tres dígitos diferentes y de forma aleatoria (Anzaldúa, 1994).

Para todo el diseño experimental y análisis estadístico se empleó el paquete estadístico MINITAB 15.

### **3.5 Ficha de estabilidad**

El estudio de estabilidad del licor de maracuyá, se realizó en el laboratorio SEIDLA ubicado en la ciudad de Quito, las muestras de licor fueron almacenadas durante 70 días a una temperatura de  $35^{\circ}\text{C} \pm 2$  y  $80\% \pm 2$  de humedad relativa, los parámetros examinados fueron:

- Grado alcohólico
- Esteres
- Aldehídos
- Furfural
- Alcoholes superiores
- Metanol
- Organoléptico (color, olor y sabor)

Estos parámetros se analizaron en una fase inicial y final de almacenamiento.

## **CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIONES**

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Concepto del producto

Según los requisitos exigidos por la Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos; se especificó el concepto del producto:

“El licor de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) con 24°GL y 17°Brix, denominado “PASIÓN LOJANA” se categoriza como una bebida alcohólica. Es un producto de consumo humano obtenido de la maceración del jugo de maracuyá (°Brix: 14,57; acidez: 3,79%; I.M: 4) en aguardiente de caña rectificado (°GL: 31,3) y edulcorado con sacarosa. El licor es envasado en botellas de vidrio de 750 ml, llenadas hasta 96% de la capacidad total del envase (INEN: 1932:1992) y selladas con tapas plásticas blancas de 28 mm; cada botella contiene una etiqueta con las especificaciones según lo requerido por la Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos.”

### 4.2 Caracterización de la materia prima

Los resultados obtenidos de la caracterización del jugo de maracuyá se presentan en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Caracterización del jugo de maracuyá**

Análisis	Resultado de la investigación
Sólidos solubles (°Brix)	14,57 ± 0,32
pH	2,96 ± 0,06
Acidez (% ácido cítrico)	3,79 ± 0,08
Índice de madurez	3,85 ± 0,04

n = 9

Los valores corresponden al promedio de 9 repeticiones con su respectiva desviación estándar (±).

Fuente: Anexo 4

Elaborado por: Las autoras

- Los sólidos solubles obtenidos son de  $14,57 \pm 0,32$ ; estos valores son similares a los señalados por García (2008) en su estudio realizado para el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador (CENTA); en donde menciona que los °Brix de la maracuyá amarilla (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) para fines de industrialización están en un rango de 12 a 18. Asimismo están dentro de los límites (14 – 18) citados por Reina (1997), en su investigación de manejo postcosecha y evaluación de la calidad de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) durante su comercialización; quien señala que la cantidad de sólidos solubles (°Brix) tiene que ver con la concentración de azúcar soluble (% sacarosa) en el jugo del fruto. Vargas (2008), en su estudio de las características fisicoquímicas y fisiología de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) durante su almacenamiento mencionó que debe tener  $15 \pm 1$  °Brix.

Meletti et al. (2000), indica que el sector agroindustrial prefiere frutas con todas sus cavidades llenas de pulpa, color uniforme y con un contenido de sólidos solubles de  $15 \pm 1$  °Brix, lo que otorga mayor sensación de dulzura al producto.

- El pH obtenido en esta investigación fue de  $2,96 \pm 0,06$ ; el cual está dentro de los límites fijados por García (2002); quien realizó una guía técnica del cultivo de maracuyá amarilla (*Passiflora edulis var. flavicarpa*), mencionando que el pH de la maracuyá para fines industriales está comprendido entre 2,80 a 3,30. Además el valor reportado está entre el rango (2,68 – 3,12) establecido por Reina (1997) como también entre el límite (2,74 – 3,26) mencionado por Vargas (2008).
- La acidez fue de  $3,79 \pm 0,08$  % de ácido cítrico; la cual se encuentra dentro del intervalo establecido por García (2002); quien señala que el maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) es un fruto de aroma y acidez acentuados, cuya composición en torno a acidez para fines de industrialización es del 2,9 al 5% de ácido cítrico. Asimismo está entre el rango (2,58 – 4,67) mencionado por Reina (1997) como por el límite (3,0 – 5,0) establecido por Vásquez et al. (2006).

Además Vera et al. (2003), en su estudio de evaluación de la desacidificación por electrodiálisis de jugos pulposos y concentrados de frutas tropicales. Indica que la acidez es principalmente provocada por la presencia de ácido cítrico y málico en el caso de la maracuyá el ácido cítrico representa el 93% de los aniones. Por otro lado la CORPEI (2005); señala que la maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*), se caracteriza por su intenso sabor y su alta acidez, razones por las cuales se utiliza como base para preparar bebidas industrializadas, mermeladas, licores, helados, pudines y enlatados.

- El índice de madurez fue de  $3,85 \pm 0,04$ ; este valor se encuentra dentro de los intervalos establecidos por Reina (1997) (I.M.= 3,02 – 5,58), García (2002) (I.M.= 3,6 – 4,13) y Rivadeneira y Cáceres (2010) (I.M.=  $4 \pm 1$ ). Este factor refleja la acumulación de sólidos solubles a causa de la disminución de los ácidos orgánicos en el proceso de maduración por la conversión en azúcares del fruto (Da Silva et al., 1999).

Además Villalba et al. (2005), en su estudio de caracterización fisicoquímica de frutas de la zona del Sinú (Departamento de Córdoba – Colombia) para su agroindustrialización, señalan que el índice de madurez a nivel industrial permitirá y ayudará a determinar los niveles y las combinaciones requeridas para la elaboración de productos como néctares, licores, mermeladas e inclusive compotas.

En el cuadro 7 se aprecia que los valores obtenidos de acidez total, grado alcohólico, aldehídos, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores se encuentran dentro de los límites establecidos según la Norma INEN 362:1992. Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña rectificado. Requisitos. Por lo tanto, cumple con los requisitos para ser considerado apto para el consumo humano (INEN 362:1992); y a la vez poder ser utilizado como materia prima para la elaboración de licores.

**Cuadro 7.** Características físico – químicos del aguardiente de caña rectificado

Determinación	Unidad	Resultado	Requisitos INEN 362:1992	
			Min.	Max.
Acidez total	mg / 100 ml alcohol anhidro	4,15	-	40
Grado alcohólico	°GL	31,3	30	50
Aldehídos, como etanal	mg / 100 cm <sup>3</sup>	<LDD	-	20
Ésteres, como acetato de etilo	mg / 100 cm <sup>3</sup>	51,43	-	80
Furfural	mg / 100 cm <sup>3</sup>	<LDD	-	1,5
Metanol	mg / 100 cm <sup>3</sup>	8,65	-	10
Alcoholes superiores	mg / 100 cm <sup>3</sup>	82,29	-	150

<LDD: Resultado menor que el límite de detección del método (<1,25)

**Fuente:** Informe No. 875. CETTIA (Anexo 5)

**Elaborado por:** Las autoras

Por otro lado, luego de aplicar el tratamiento térmico al jugo de maracuyá, se llevaron a cabo los análisis microbiológicos exigidos por la Norma INEN 2337:2008 Jugos,

pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos. Los resultados se muestran en la cuadro 8.

**Cuadro 8.** Análisis microbiológico del jugo de maracuyá pasteurizado

Determinación	Unidad	Resultado	Requisitos INEN 2337:2008	
			Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
Coliformes	NMP/cm <sup>3</sup>	0	<3	-
Mohos y levaduras	UP/cm <sup>3</sup>	0	<10	10

NMP: Número más probable

UP: Unidades propagadoras

Fuente: Análisis de laboratorio

Elaborado por: Las autoras

De acuerdo a los resultados obtenidos no se identificaron coliformes totales, hongos y levaduras; considerándose al jugo pasteurizado como inocuo y apto para ser utilizado como materia prima para la elaboración del licor. Por lo general en los alimentos ácidos (jugo de maracuyá), solo se encuentran microorganismos que son muy sensibles al calor y que pueden ser destruidos por un tratamiento térmico ligero (63°C por 30 min), consiguiéndose a la vez la inactivación de enzimas y evitándose así las reacciones de pardeamiento que deterioran al producto (Casp y Abril, 2003; Argai et al., 1995).

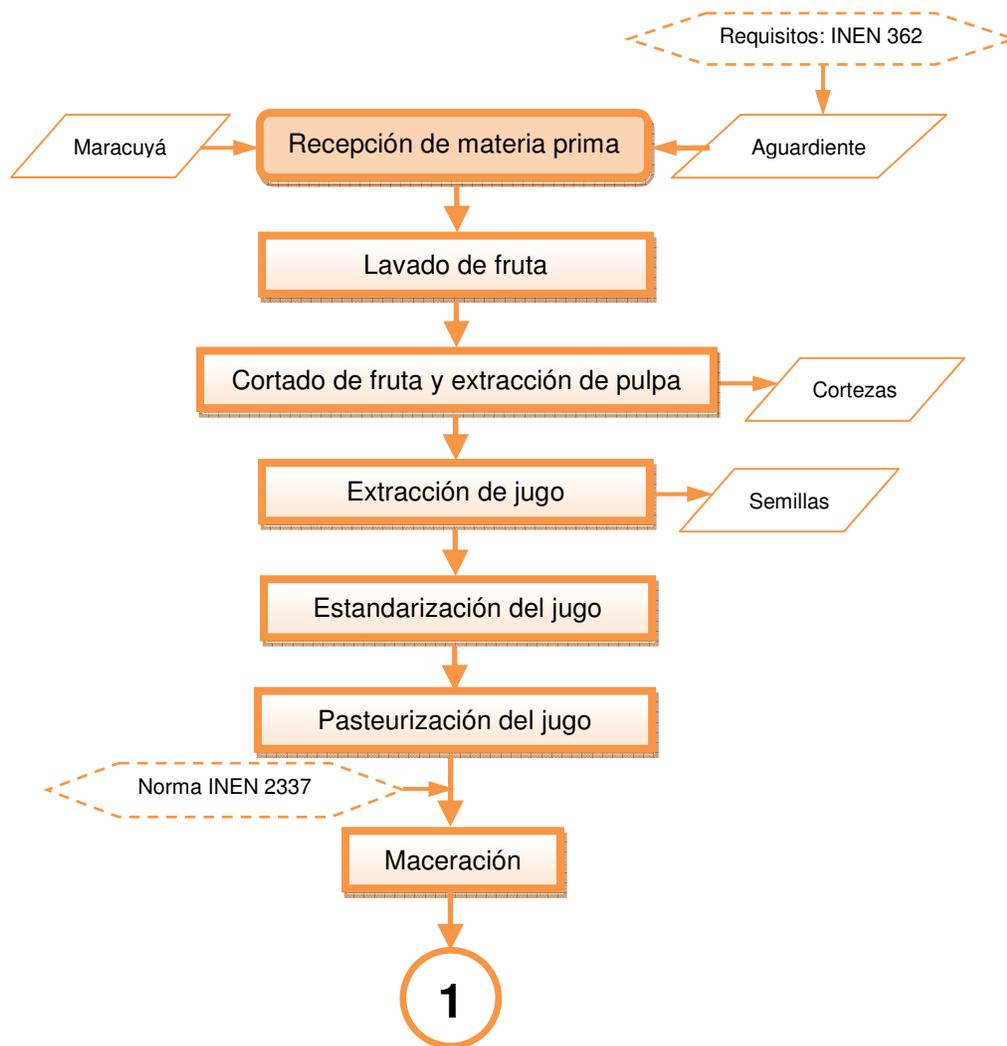
### 4.3 Desarrollo del producto

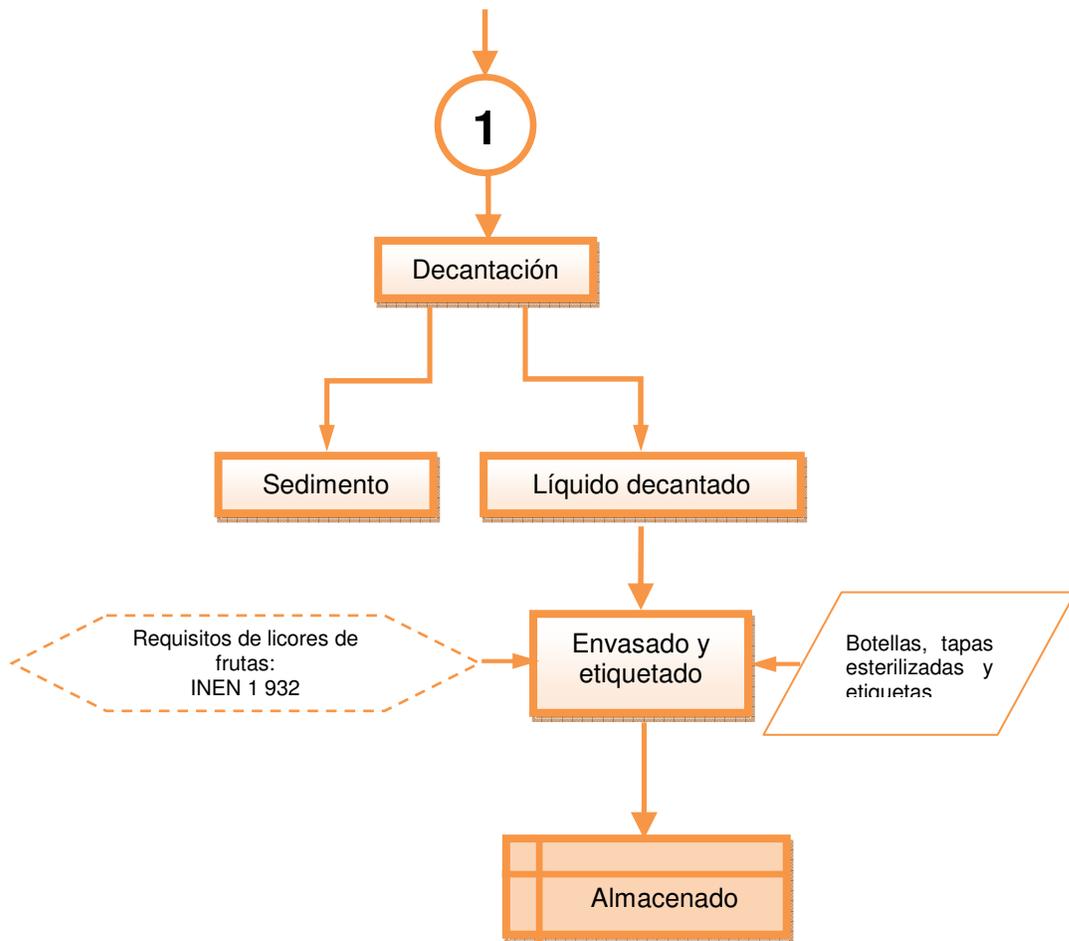
#### 4.3.1 Esquema del proceso

El proceso de elaboración del licor de maracuyá se describe mediante las etapas que se muestran en la figura 1. Se incluyen los ingresos y salidas de las materias primas e insumos que intervienen en el proceso.

Los parámetros de control de este diagrama de flujo no se muestran en este documento, por ser información de uso exclusivo de las autoras del presente trabajo de investigación.

**Figura 1.** Proceso de elaboración del licor de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)





Elaborado por: Las autoras

### Simbología

INEN : Instituto Ecuatoriano de Normalización

### 4.3.2 Descripción de las operaciones del proceso

Esta descripción no se muestra en este documento, por ser información de uso exclusivo de las autoras del presente trabajo de investigación.

#### 4.4 Caracterización del producto terminado

Los valores obtenidos de acidez total, grado alcohólico, aldehídos, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores se encuentran dentro de los límites establecidos según la Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos. Por lo tanto, el licor de maracuyá cumple con los requisitos necesarios para el consumo humano (INEN 1932:1992). Los resultados de la caracterización del producto terminado se muestran en el cuadro 9.

**Cuadro 9.** Caracterización físico – químicos del licor de maracuyá

Determinación	Unidad	Resultado	Requisitos INEN 1932:1992	
			Min.	Max.
Acidez total	mg / 100 ml alcohol anhidro	12,3	-	40
Grado alcohólico	°GL	24,4	15	45
Aldehídos, como etanal	mg / 100 cm <sup>3</sup>	<LDD	-	10
Ésteres, como acetato de etilo	mg / 100 cm <sup>3</sup>	10,21	-	30
Furfural	mg / 100 cm <sup>3</sup>	<LDD	-	1,5
Metanol	mg / 100 cm <sup>3</sup>	5,12	-	10
Alcoholes superiores	mg / 100 cm <sup>3</sup>	58,37	-	150

<LDD: Resultado menor que el límite de detección del método

**Fuente:** Informe No. 896.2 – 896.3 – 899 CETTIA (Anexo 7)

**Elaborado por:** Las autoras

El licor de maracuyá desarrollado tiene características físico – químicas similares a otros licores de frutas estudiados de gran aceptabilidad, tal es el caso del licor de arazá (*Eugenia stipitata*) (Ortiz y Mendoza, 2007), licor de mango (*Mangifera indica L*) (Jiménez et al., 2006) y licor de melón (*Cucumis melo*) (Del Toro et al., 2008).

## 4.5 Evaluación sensorial

### 4.5.1 Formulación base

En base a pruebas preliminares se obtuvieron 6 tratamientos los cuales fueron evaluados por consumidores. Los tratamientos probados para determinar la formulación base no se muestran por ser información de uso exclusivo de las autoras del presente trabajo de investigación.

En el cuadro 10, se aprecia los resultados de los atributos sensoriales del licor de maracuyá.

**Cuadro 10.** Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación base

Atributo	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Color	2,30±0,70	2,07±1,04	1,87±0,68	1,90±0,96	2,03±0,76	2,57±0,50
Olor	2,10±1,06	1,90±1,15	1,87±0,68	1,33±0,92	2,20±0,71	2,47±0,51
Sabor	2,17±0,95	1,57±1,10	1,93±0,83	1,10±1,16	1,90±0,96	2,30±0,88

Número de consumidores: 30

Los valores corresponden al promedio de 2 repeticiones con su respectiva desviación estándar ( $\pm$ ).

**Fuente:** Evaluación sensorial (Anexo 8)

**Elaborado por:** Las autoras

Para el color (Cuadro 10) se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos T3 y T6, y entre los tratamientos T4 y T6 (Anexo 8), esto se debe a que el color en el licor es causado por la maceración del material celular durante el proceso de extracción (Gallo, 1998). Además las frutas tropicales y en particular la maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) demuestra un alto potencial en mezclas con el fin de aprovechar su color y sabor (Villalba et al., 2005). Por otro lado, Mercadante et al. (1998), menciona que el color característico del jugo de maracuyá se

debe a la provitamina A, carotenoides (principalmente el  $\zeta$  - caroteno y el  $\beta$  – caroteno) y xantofilas presentes en dicha fruta.

Con respecto al olor (Cuadro 10), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos T3 y T6, T4 y T5; y entre los tratamientos T4 y T6 (Anexo 8). Esto se debe a la diferencia en la cantidad de jugo de maracuyá, ya que ésta variedad tiene un olor penetrante y un aroma exótico que sobresale al realizar mezclas con esta fruta (Gallo, 1998). El olor y el aroma según Werkhoff et al. (1998), se debe a los componentes contiene la maracuyá amarilla (*Passiflora edulis var. flavicarpa*), entre los que se encuentra el 3 – mercaptanohexanol y el 2 (metiltiol) – hexanol, los acetatos, butanoatos, hexanoatos, glucósidos y terpenoides principalmente.

En cuanto al sabor (Cuadro 10), se encontró diferencia significativa entre los tratamientos T2 y T6, T4 y T5; y entre los tratamientos T4 y T6 (Anexo 8). Esta diferencia se debe a la diferente cantidad del jugo de maracuyá en cada formulación, sobresaliendo así el sabor agrídulce de la fruta (Gómez, 1995). Además la baja cantidad de jarabe usada en estos tratamientos, enmascaró el sabor de la fruta como la del aguardiente, resaltando siempre éste último.

Respecto al desarrollo de la prueba sensorial se observó que en cuanto a color y olor los catadores no tuvieron mayor dificultad en evaluar, solamente 2 de las 6 muestras se encontraron dispersas indicando opiniones contrarias entre ellos. Estos dos descriptores son fáciles de manejar, ya que para el color es común asociar productos ya conocidos y relacionarlos con el producto a evaluar, así mismo para el olor lo que se percibe son sustancias volátiles liberadas en este caso por el aguardiente y el jugo de maracuyá del licor. Para el sabor se aprecia que hubo mayor dificultad en la evaluación, al existir mayor variabilidad en las opiniones emitidas; lo cual concuerda con la bibliografía en donde se menciona que esta es una característica compleja y difícil de evaluar sin tener experiencia ya que resulta de la combinación de olor, aroma,

gusto y textura (Ureña, 2005). En las tres características sensoriales se ubicaron sesgos negativos y positivos indicando agrado y desagrado a las muestras evaluadas, dando como resultado las diferencias encontradas entre los tratamientos. Es importante mencionar que también se detectaron valores atípicos, indicando que las opiniones de algunos catadores estuvieron muy alejadas del resto del grupo posiblemente por tratarse de consumidores los cuales no tienen entrenamiento alguno en evaluación sensorial (Anexo 8).

En base a los resultados de las cataciones y del tratamiento estadístico, se obtuvo que los tratamientos T1, T5 y T6 no difieren en color, olor, y sabor (Anexo 8). Sin embargo con la finalidad de tener un solo tratamiento para la tecnificación se optó por la formulación con media más alta, siendo esta el tratamiento T6 (Cuadro 10); la cual fue elaborada y expuesta en la Feria de alimentos 2009 que realizó la Escuela de Industrias Agropecuarias de la UTPL, teniendo una excelente acogida por los asistentes a dicho evento.

#### **4.5.2 Formulación final**

Para llegar a la formulación final se partió de la formulación base seleccionada en el punto anterior, la cual fue evaluada con estabilizantes con el fin de solucionar el problema tecnológico de separación de fases; utilizando tres estabilizantes a tres niveles de concentración (Cuadro 11) los cuales fueron fijados de acuerdo a la Norma INEN 2074:96. Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.

**Cuadro 11.** Estabilizantes probados para la formulación final del licor

Estabilizante	Tratamientos		
	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
Glicerina	0,1	0,25	0,1
Propilenglicol	0,1	0,25	0,2
Goma arábica	0,1	0,2	0,3

En el cuadro 12, se aprecia los resultados de los atributos sensoriales del licor de maracuyá.

**Cuadro 12.** Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación final

Atributo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Color	2,63±0,35	1,38±0,83	1,19±0,53	1±0,38	1,75±0,8	2±0,65	1,69±0,7	1,56±0,86	1,85±0,53
Olor	2,50±0,38	1,38±0,83	1,18±0,75	1,69±0,53	1,81±0,53	1,19±0,46	1,25±0,6	1,43±0,5	1,25±0,7
Viscosidad	2,25±0,38	1,75±0,7	1,38±0,7	1,5±0,85	1,19±0,75	1,5±0,46	1,75±0,27	1,44±1,05	1,37±0,58
Sabor	2,19±0,46	1,56±0,9	1,56±0,9	1,43±0,62	1,13±1,48	1±1,20	1±1,20	0,69±1,25	0,38±0,79

**Número de catadores:** 8 jueces semientrenados

Los valores corresponden al promedio de 2 repeticiones con su respectiva desviación estándar ( $\pm$ ).

**Fuente:** Evaluación sensorial (Anexo 9)

**Elaborado por:** Las autoras

En cuanto al color (Cuadro 12) existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos T1 y T2, T1 y T3, T1 y T4, T1 y T8, T1 y T9; y entre los tratamientos T4 y T6 (Anexo 9). Con respecto a los tres primeros tratamientos en donde se utilizó glicerina se observa que el tratamiento con menor porcentaje de estabilizante fue el que obtuvo la mayor puntuación. En relación a los tratamientos con propilenglicol y goma arábica se aprecia que con mayor porcentaje de éstos (T6 y T9), se logra una mejor fijación en el color lo cual fue percibido por los catadores. Determinando que los mejores tratamientos en cuanto a color son T1, T5 y T6.

En cuanto al olor, se encontró diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2, T1 y T3, T1 y T6, T1 y T7, T1 y T8; y T1 con T9 (Anexo 9). Observando que a un nivel

mínimo de glicerina (T1) existe una mejor percepción en cuanto olor. Por otro lado se aprecia que al utilizar el mayor nivel de los tres estabilizantes se obtiene menor aceptabilidad por parte de los jueces, lo cual puede deberse a que los catadores perciben algún olor extraño o diferente en el licor, otorgando por tanto calificaciones bajas a estos tratamientos (T3, T6 y T9). Se establece por tanto que en olor cualquiera de los tratamientos T1, T4 ó T5 puede elegirse por tener los promedios más altos.

Con respecto a la viscosidad se determinó que cualquiera de los nueve tratamientos puede ser elegido, debido a que no existió diferencia estadísticamente significativa entre ellos (Anexo 9). Esto se debe a que independientemente del estabilizante y nivel utilizado, se logró mantener la estabilidad de los componentes del licor mejorando así la evaluación de viscosidad, lo cual fue percibido por los jueces; otorgando puntajes muy similares a los seis tratamientos.

Cabe mencionar que para el sabor existió diferencia significativa únicamente entre los tratamientos T1 y T9 (Anexo 9). Se observó que a menor cantidad de estabilizante usado, mayor puntaje asignado por los catadores; sobresaliendo entre todos ellos los tratamientos con glicerina (T1, T2 y T3). Lo anterior pudo deberse a que los jueces detectaron algún sabor diferente con niveles altos de estabilizantes, el mismo que no pudo agradarles.

En torno a la evaluación sensorial, ésta indica que existe variabilidad en cuanto a las impresiones que los jueces tuvieron del color, olor y sabor en las muestras evaluadas. Pese a ser catadores semientrenados se aprecia que faltó entrenar más en estos tres aspectos y así disminuir posibles errores. En algunos casos se detectó que los jueces concordaron al evaluar los tratamientos existiendo menor dispersión entre los datos, posiblemente por resultarles más fáciles de evaluar dichas muestras. Se presentaron valores atípicos, posiblemente también asociados a la falta de entrenamiento y selección de los catadores (Anexo 9).

En resumen los tratamientos T1 y T5 no difieren en color, olor, viscosidad y sabor (Anexo 9); por ende estos tratamientos fueron sometidos a una prueba preferencia con consumidores.

#### **4.6 Prueba de preferencia**

Como se cita en el párrafo anterior los tratamientos T1 y T5 (Anexo 9) fueron evaluados por 60 consumidores, de los cuales 40 prefirieron el tratamiento T1 y 20 el tratamiento T5 (Anexo 10). Por lo tanto el tratamiento T1 fue elegido como producto final por superar el mínimo de aceptación requerido de 37 jueces (Anzaldúa, 1994).

El tratamiento elegido a más de diferir en el estabilizante, difiere también en la cantidad de jarabe de sacarosa usado; que en el caso del tratamiento T1 fue mayor en un 0,15%. Lo anterior hizo que probablemente este tratamiento presente mayor dulzor lo cual fue percibido y preferido por los consumidores.

Otro factor importante para elegir el tratamiento con glicerina, es que éste estabilizante presenta menor costo (\$7,00/L) en relación con el propilenglicol (\$9,00/L); lo cual indica que el producto final con glicerina tendrá un menor costo en relación con el otro estabilizante.

Por otro lado, cabe mencionar que el tratamiento con mayor preferencia (T1) fue elaborado y expuesto en la Feria de alimentos 2010 que realizó la Escuela de Industrias Agropecuarias de la UTPL. Se aprovechó esta oportunidad para ofrecer el producto en dos diferentes presentaciones: botella de vidrio y envase de cerámica ambos con corcho, tal como lo permite la Norma INEN 1932:1992; obteniendo una excelente acogida por los presentes a dicho evento.

**Foto 1.** Licor de maracuyá en dos presentaciones



#### **4.7 Ficha de estabilidad**

La Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos, menciona que para este tipo de productos no se requiere de la declaración de la fecha máxima de consumo, sin embargo es uno de los requisitos exigidos por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador para el trámite del Registro Sanitario (M. Chauvin, entrevista, 12 de mayo del 2010) y por la existencia en el mercado de productos de este tipo que si lo hacen se ha creído conveniente dar esta información al consumidor realizando el análisis y determinando que el licor de maracuyá tiene una vida útil de 1 año (Anexo 11), al igual que otros productos similares que tienen el mismo tiempo de vida en anaquel como por ejemplo: licor de chocolate de marca "Lovison", licor de frutilla y licor de crema de cacao de marca "Bols", y el licor de durazno, licor de sandía y licor de manzana de la marca "Venetto" (Supermaxi, 2010); por ende la vida útil del producto brinda confianza al consumidor.

## **CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Se determinaron los parámetros claves para la materia prima. % de acidez, °Brix, índice de madurez y pH para la maracuyá y acidez total, grado alcohólico, aldehídos, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores para el aguardiente; con el fin de obtener un producto de calidad.
- El licor de maracuyá desarrollado cumple con los requisitos exigidos por la Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos., concluyéndose que se encuentra listo para el escalamiento industrial.
- Se determinó el diagrama de flujo óptimo para la elaboración del licor de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*), en donde se describen los parámetros a controlar, así como los ingresos y salidas de las materias primas e insumos.
- El licor de maracuyá elaborado contiene 24,4 °GL y 17°Brix.
- El licor de maracuyá presenta una vida útil de 1 año y se lo puede mantener en anaquel a temperatura ambiente (16 – 21 °C).

### 5.2 Recomendaciones

- Antes de dar a conocer las ideas del producto en desarrollo, es indispensable patentar nombres y marcas del producto con el fin de impedir el plagio de los mismos.

- Contar con las normas nacionales para el diseño y desarrollo de productos y en caso de no existir estas normas sería conveniente apoyarse en normas internacionales, así mismo tomar como referencia productos comerciales para la definición de los tratamientos o formulaciones a probar.
- Sería conveniente que el CETTIA cuente con un formato de presentación de proyectos para el diseño y desarrollo de productos, con el fin de tener una referencia para el desarrollo de dichos proyectos.
- Es importante destacar que el proceso de desarrollo de licor de maracuyá ha sido efectuado a nivel de laboratorio, en donde se ha trabajado con ciertos parámetros que luego deberán ser adaptados a nivel industrial.
- Dado que la norma INEN1932:1992 permite la utilización de envases de cerámica, se debería realizar un estudio de estabilidad con este nuevo producto ya que no se tiene el mismo comportamiento que en un envase de vidrio.
- Debido a que la investigación desarrollada forma parte de un emprendimiento, sería importante iniciar con los trámites legales de constitución de la empresa, además sería primordial que el CETTIA - UTPL brinde apoyo a la línea de emprendimientos mediante asesoramiento en la parte administrativa, con el fin de que los proyectos estén completamente listos para su ejecución.
- La evaluación sensorial de la parte tecnológica de un producto debe ser realizada por un panel de catadores entrenados y no con consumidores. Sería conveniente que el CETTIA cuente con este panel para apoyar a todos los trabajos de diseño y desarrollo con el fin de ahorrar tiempo y obtener resultados confiables.
- Obtener el registro sanitario con el propósito de comercializar el producto obtenido.

## **CAPÍTULO 6: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, J.B (1991). Review: Enzymes inactivation during heat processing of food stuffs. *J. Food Sci. Technol.* 26, Págs. 1 – 20
- ADAGIO, Paul. ¿Qué es el propilenglicol? [acceso: 15 de Mayo del 2009] 2008, Disponible en: <http://www.vapeadores.com/2010/01/que-es-el-propilenglicol/>
- Agencia de Desarrollo Empresarial (ADE). [acceso: 18 de septiembre del 2008]. Disponible en: <http://www.adeloja.org/index.php>.
- AGUEDA, Esteban et al. (1997), Principios de marketing, ESIC Editorial, Madrid, España, Págs.: 312 y 329 – 334.
- Análisis Sensorial (2006). Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces, UNE, Editor.
- Análisis Sensorial (2006). Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas, UNE - ISO, Editor.
- Análisis Sensorial (2006). Identificación y selección de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial por métodos multivariantes, UNE, Editor.
- ANZALDÚA, A. (1994), La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica, España: Editorial Acribia, S. A.
- ARBAISAH, S. et al (1997). Purification and properties of pectinesterase from soursop (*Annona muricata L.*) pulp, *Food Chem.* 59, Págs. 33 – 40

- ARGAIZ, A. (1994). Thermal inactivation kinetics of pectinesterase in acidified papaya néctar and purees. *Revista española de Ciencias y Tecnologías de Alimentos*.
- BENCH, Anita et al. (2008), Goma arábica, México, Págs.: 1 - 15.
- BOWERS, J (1992) *Food theory and applications*. Macmillan Pub. Int. Ed. Nueva York (EEUU). Pág. 952.
- CASP, Ana y ABRIL, José (2003). *Procesos de conservación de alimentos*, Segunda edición, Mundi Prensa, España, Págs. 163 – 164.
- COAHUILA, Jaquey. *Conceptos básicos para el desarrollo de nuevos productos* [acceso: 15 de Mayo del 2009]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos67/desarrollo-nuevos-productos/desarrollo-nuevos-productos.shtml>
- Corporación Colombia Internacional (CCI). *Manual del exportador de frutas hortalizas y tubérculos en Colombia*. MADR - CCI. [acceso: 18 de septiembre del 2008]. Disponible en <http://www.cci.org.co/Manual%20del%20Exportador/Frutas/Granadilla/granadilla02.htm>.
- DEL TORO, C; ESPARZA, S y HERNÁNDEZ, A (2008), Efecto del porcentaje de alcohol en el nivel de agrado del licor de melón (*Cucumis melo*). Universidad Juárez del Estado de Durango. Centro de investigación, México, 4p.
- DOBISLAW, E (1959), *Formulario de licores*, Cuarta edición, Reverté S.A, Barcelona (España), Págs. 5 – 12

- El Universo, Crece la demanda de Licor: [Publicación en Internet] 2006 [acceso 2009 Marzo 03]. Disponible en: <http://archivo.eluniverso.com/2006/12/30/0001/18/786632FA8BD54F528D633D16C54F8320.aspx>.
- FOOS INFO, ¿Qué es la goma arábica?: [Publicación en Internet] 2009 [acceso 2009 Marzo 03]. Disponible en: <http://food.orst.edu/gums/arabic.html>
- GARCÍA, Mario (2008), Guía técnica: Cultivo de maracuyá amarilla. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), El Salvador, Págs. 14 y 28.
- GÓMEZ, Manuel, et. al (1995), La producción y el mercado mundial del maracuyá. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), México, Pág.8.
- GRUPO LATINO (2007), Manual del ingeniero de alimentos, D' Vinni Ltda., Colombia, Págs. 80 – 87.
- KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary (2003), Fundamentos de marketing, Sexta Edición, Prentice Hall, Mexico, Pág. 7.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION: INEN 362: 1992. Bebidas Alcohólicas. Aguardiente de caña rectificado. Requisitos. Pág. 1 – 2.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION: INEN 1932: 1992. Bebidas Alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos. Pág. 1 – 2.

- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION: INEN 2337: 2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales: Requisitos. Pág. 7
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION: INEN 1837: 1991. Bebidas Alcohólicas. Licores. Requisitos. Pág. 1
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION: INEN 362: 1992. Bebidas Alcohólicas. Aguardiente de Caña Rectificado. Requisitos. Pág. 1
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION: INEN 2074: 1996. Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Lista positiva. Requisitos Págs. 5; 8 – 10; 143 – 144 y 151
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. Encuestas de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2006. Maracuyá. Págs. 30 y 31.
- JIMENÉZ, Epifanio; SANCHÉZ, Ma. Elena y VELÁSQUEZ, Juan José (2006), Obtención de licor de mango (*Mangifera indica L*) como método de conservación. Instituto Politécnico Nacional. Departamento de Ingeniería Bioquímica, México, 5p.
- LUNA, Olmedo (2003), Un ejemplo de ejercicio: El maracuyá ante el TLC, Ecuador. Págs. 1 - 6.
- MARÍN, Luisa (2006), Desarrollo de una bebida cremosa a base de grasa láctea y maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) Tesis. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 39 p.
- MARTÍNEZ (2008), Glicerina USP CODEX: Ficha de datos de seguridad, Págs. 1 – 5.

- McEVILY, A et al. (1992). Inhibition of enzymatic browning in foods and beverages. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 32. Págs. 253 – 273.
  
- McCARTHY, Perreault (1997), Marketing, Undécima edición, McGraw Hill, España, Pág. 312.
  
- MELETTI, L. et al. (2005). Caracterización fenotípica de tres variedades de maracuyá amarilla (*Passiflora edulis Sims*). Revista Brasileira de Fruticultura 27(2), 268-272.
  
- MERCADANTE, A. Z.; Britton, G.; Rodríguez – Amaya, D. B. 1998. Carotenoids from yelloww Passion Fruit (*Passiflora edulis*). J. Agric. Food Chem. 46: 4102 - 4106
  
- MILLER, Irwin, et. al (1992), Probabilidad y estadística para ingenieros, Cuarta edición, Prentice – Hall, México, Págs. 412 – 414.
  
- MINNAARD, Claudia (2005) Los gráficos de caja: Un Recurso Innovador. Revista Iberoamericana de Educación [Acceso: 2010, Mayo 23] [Revista en línea], (Número 35/8). Disponible: <http://www.rieoei.org/experiencias93.htm>.
  
- Ministerio de Industrias y Competitividad (MIC). [acceso: 5 de febrero del 2009]. Disponible en: [http://www.mic.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=12&Itemid=142](http://www.mic.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=142).
  
- MONTGOMERY, Douglas (2004), Diseño y análisis de experimentos, Segunda edición, Limusa S.A., México, Pág. 101

- MONTOYA, Álvaro; LONDOÑO, Jenny y MÁRQUEZ, Carlos. Licor de mora de castilla (*Rubus Glaucus Benth*) con diferentes porcentajes de pulpa. Scielo 2005 [acceso: 02 de marzo del 2009]. Disponible en: [from:http://www.agro.unalmed.edu.co/publicaciones/revista/index.php?id\\_vol=24&id\\_art=150](http://www.agro.unalmed.edu.co/publicaciones/revista/index.php?id_vol=24&id_art=150).
  
- MORENO, M. J.; RODRÍGUEZ, G; APONTE H y CAMACHO, Belén. Cambios fisicoquímicos en dos aguardientes dulces aromatizados con cáscaras de mandarina y naranja. Revista de la Facultad de Agronomía 2004 [acceso: 02 de marzo del 2009]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-78182004000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-78182004000300008&script=sci_arttext).
  
- NOLAZCO, Diana. (2007). El análisis sensorial de sabores y colorantes para alimentos. Esencias Químicas S.A.C
  
- ORTIZ, Jacqueline y MENDOZA, Guillermo (2007), Elaboración de licor de arazá (*Eugenia stipitata*) de la Amazonía ecuatoriana. Universidad Técnica de Ambato. Centro de investigación, Ecuador, 3p.
  
- RAMOS, Gil (2007), El aguardiente ecuatoriano, [acceso: 5 de febrero del 2009]; Disponible en: <http://gramosb.blogspot.com/2007/10/el-aguardiente-agricola-ecuatoriano.html>.
  
- REINA, Carlos (1997), Manejo postcosecha y evaluación de la calidad de maracuyá (*Pasiflora Edulissims*) que se comercializa en la ciudad de Neiva. Universidad Surcolombia. Programa de Ingeniería Agrícola, Colombia, Pág. 56.
  
- RIVADENEIRA, M. y CÁCERES, P. (2010), Extracción de pectina líquida a partir de cáscaras de Maracuyá (*Passiflora edulis*) y su aplicación en el desarrollo de un

producto de humedad intermedia. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Ecuador, Pág. 2.

- STANTON, William (2004), Fundamentos de marketing, McGraw Hill, México, Págs. 260 – 262.
- STEPHEN (2000), Propilenglicol USP/EP, Estados Unidos de América, Págs. 1 - 23.
- Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competividad Empresarial (UPDCE) del Instituto Politécnico Nacional (2006), Diseño y desarrollo de productos alimenticios, México, Pág. 5
- UREÑA, Milber, et al. (2005), Evaluación sensorial de los alimentos, Agraria, Lima (Perú), Págs. 101 - 116
- VEGA, Laura. Diseño del producto [acceso: 15 de Mayo del 2009]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/diseprod/diseprod.shtml>.
- VARGAS, Manuel, et al. (2008), Estudio de las características fisicoquímicas y fisiología de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis Sims var. Flavicarpa Degener*) durante su almacenamiento, para tres cultivares de Veracruz - México, Unidad de investigación y desarrollo de alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz, México. Pág. 5
- VÁZQUEZ, Guillermo, et al. (2006), Maracuyá variedad amarilla (*Passiflora edulis Sims var. Flavicarpa Degener*): Perfil comercial, Secretaria de desarrollo rural, Dirección de comercialización y planeación, México. Pág. 5

- VERA, Edwin, et al. (2003), Evaluación de la desacidificación por electrodiálisis de jugos pulposos y concentrados de frutas tropicales. Pág. 3.
- VILLALBA, M, et al. (2005), Caracterización fisicoquímica de frutas de la zona del SINU para su agroindustrialización. Universidad de Córdoba. Departamento de Ingeniería de Alimentos, Pág. 21.
- WERKHOFF, P.; Gunter, M.; Krammer, G., Sommer, H., Kaulen, J. 1998. Vacuum headspace method in aroma research: flavor chemistry of yellow passion fruits. J. Agric. Food Chem. 46: 176 - 1093
- WESTERMAN, Kaila (1998), ¿Qué es la glicerina? [acceso: 15 de Mayo del 2010]. Disponible en: [www.rohemula.com](http://www.rohemula.com).
- WILLATS WGT, et al. (2001) Pectin: cell biology and prospects for functional analysis. Plant Mol. Biol. 47: Págs. 9 – 27.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. HOJA DE CATACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FORMULACIÓN BASE

### “DESARROLLO DEL LICOR DE MARACUYÁ”

Nombre:.....

Fecha:.....

Muestras Evaluadas:.....

Prueba N<sup>o</sup>:.....

Para el desarrollo del licor de maracuyá, deseamos determinar el producto de mayor aceptación, para lo cual le solicitamos evaluar las características organolépticas que se detallan a continuación.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE MUESTRA		
COLOR	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Me gusta ligeramente			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me disgusta ligeramente			
	Me disgusta			
	Me disgusta mucho			
OLOR	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Me gusta ligeramente			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me disgusta ligeramente			
	Me disgusta			
	Me disgusta mucho			
SABOR	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Me gusta ligeramente			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me disgusta ligeramente			
	Me disgusta			
	Me disgusta mucho			

COMENTARIOS.....  
.....  
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## ANEXO 2. HOJA DE CATACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FORMULACIÓN FINAL

“DESARROLLO DEL LICOR DE MARACUYÁ”

Nombre:.....

Fecha:.....

Muestras Evaluadas:.....

Prueba N<sup>o</sup>:.....

Pruebe las muestras de licor de maracuyá que se le presentan e indique según la escala, su opinión sobre ellas. Marque con una X el renglón que corresponda el renglón para cada muestra.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE MUESTRA			
COLOR	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
OLOR	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
VISCOSIDAD	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
SABOR	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				

COMENTARIOS.....  
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

.....  
Gabriela A. Arciniega A.  
COORDINADORA

.....  
Yadira A. Santos S.  
COORDINADORA

**ANEXO 3.  
HOJA DE CATACIÓN PARA LA PRUEBA DE PREFERENCIA**

**“DESARROLLO DEL LICOR DE MARACUYÁ”**

**Nombre:** ..... **Fecha:** .....

Pruebe por favor las dos muestras de licor de maracuyá e indique cual prefiere.

Marque con una **X** la muestra que prefiere.

A	B
.....	.....

**Comentarios:**.....  
.....  
.....  
.....

.....  
Gabriela A. Arciniega A.  
**COORDINADORA**

.....  
Yadira A. Santos S.  
**COORDINADORA**

**ANEXO 4.**  
**CARACTERIZACIÓN DEL JUGO DE MARACUYÁ**

*Tabla 1. Sólidos solubles en el jugo de maracuyá*

Batch	Repeticiones	°Brix	Media (°Brix)	Media	Desviación estándar (s)	Coefficiente de desviación (%)
# 1	# 1	14,5	14,83	14,57	0,32	2,22
	# 2	15,0				
	# 3	15,0				
# 2	# 1	14,0	14,40			
	# 2	14,6				
	# 3	14,6				
# 3	# 1	14,6	14,47			
	# 2	14,2				
	# 3	14,6				

Fuente: Análisis de laboratorio

Elaborado por: Las autoras

*Tabla 2. pH en el jugo de maracuyá*

Batch	Repeticiones	pH	Media (pH)	Media	Desviación estándar (s)	Coefficiente de desviación (%)
# 1	# 1	2,90	2,97	2,96	0,06	2,08
	# 2	3,00				
	# 3	3,00				
# 2	# 1	3,02	2,94			
	# 2	2,95				
	# 3	2,85				
# 3	# 1	3,01	2,96			
	# 2	2,90				
	# 3	3,00				

Fuente: Análisis de laboratorio

Elaborado por: Las autoras

**Tabla 3.** Porcentaje de acidez en el Jugo de maracuyá

Batch	Repeticiones	ml gastados de NaOH	% de ácido cítrico	Media	Media	Desviación estándar (s)	Coficiente de desviación (%)
# 1	# 1	3,0	3,80	3,85	3,79	0,08	2,13
	# 2	3,1	3,94				
	# 3	3,0	3,80				
# 2	# 1	2,9	3,67	3,76			
	# 2	3,0	3,80				
	# 3	3,0	3,80				
# 3	# 1	3,0	3,80	3,76			
	# 2	2,9	3,67				
	# 3	3,0	3,80				

ml: Mililitros; NaOH: Hidróxido de sodio

Fuente: Análisis experimentales

Elaborado por: Las autoras

**Tabla 4.** Índice de madurez en el de jugo de maracuyá

Batch	Repeticiones	°Brix	Acidez	IM	Media	Media	Desviación estándar (s)	Coficiente de desviación (%)
# 1	# 1	14,5	3,80	3,82	3,86	3,85	0,04	1,10
	# 2	15,0	3,94	3,81				
	# 3	15,0	3,80	3,95				
# 2	# 1	14,0	3,67	3,81	3,83			
	# 2	14,6	3,80	3,84				
	# 3	14,6	3,80	3,84				
# 3	# 1	14,6	3,80	3,84	3,85			
	# 2	14,2	3,67	3,87				
	# 3	14,6	3,80	3,84				

IM (Índice de madurez) = °Brix/Acidez

Fuente: Análisis experimentales

Elaborado por: Las autoras

# ANEXO 5. INFORME DE ENSAYO DEL AGUARDIENTE DE CAÑA RECTIFICADO



**UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA**

**LABORATORIO CETTIA-UTPL**

## Informe de Ensayo



FECHA DEL INFORME: 2009-10-16  
 INFORME No.: 875  
 SOLICITUD DE ANALISIS: 3561

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE:**

NOMBRE: Gabriela Arciniegas  
 DIRECCIÓN: San Cayetano  
 TELEFONO: 2572144      FAX: n/e      E-mail: gaarciniega@utpl.edu.ec

**DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:**

DESCRIPCION: Muestra 1 Aguardiente de caña rectificado  
 CONDICION: La muestra llega en botella plástica  
 FECHA DE RECEPCION: 2009-10-06

**INFORMACIÓN GENERAL:**

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.  
 Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en el alcance de la acreditación de A2LA.  
 Las opiniones, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del OAE y A2LA.  
 U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.  
 \* INEN 362 Bebidas Alcohólicas Aguardiente de caña rectificado. Requisitos  
 FID: Detector de ionización de llama.  
 n/a: No aplica.  
 n/d: No disponible.  
 n/e: No específica.  
 < LDD: Resultado menor que el límite de detección del método

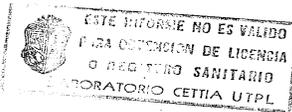
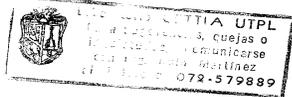
**RESULTADOS:**

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Min.	Máx.	
<b>MUESTRA 1</b>										
Acidez Total	2009-10-08	2009-10-08	MBA-03*	mg/100 ml alcohol anhidro	4.16	0.143	n/d	-	40	*
Grado alcohólico	2009-10-14	2009-10-14	INEN 340*+	°GL	31.3	n/d	n/d	30	50	*
Aldehídos, como etanal	2009-10-12	2009-10-16	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	<LDD	n/d	1.25	-	20	*
Esteres como acetato de etilo	2009-10-12	2009-10-16	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	51.43	n/d	1.25	-	80	*
Furfural	2009-10-12	2009-10-16	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	<LDD	n/d	1.25	-	1.5	*
Metanol	2009-10-12	2009-10-16	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	8.65	n/d	1.25	-	10	*
Alcoholes superiores	2009-10-12	2009-10-16	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	82.29	n/d	1.25	-	150	*

*Myriam Jácome*  
 Ing. Myriam Jácome  
 LÍDER DE CALIDAD

*José Guzmán*  
 Ing. José Guzmán  
 LÍDER TÉCNICO (E)

**FIN DEL INFORME**



ANEXO 6.  
ETIQUETA DEL LICOR DE MARACUYÁ

ANVERSO



REVERSO



## ETIQUETAS COLGANTES

### ANVERSO



### REVERSO



## ANEXO 7. INFORME DE ENSAYO DEL LICOR DE MARACUYÁ



**UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA**

**LABORATORIO CETTIA-UTPL**

### Informe de Ensayo

FECHA DEL INFORME: 2009-11-12  
INFORME No. 899  
SOLICITUD DE ANALISIS: 3602

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE:**

NOMBRE: Srta. Gabriela Arciniegas  
DIRECCIÓN: Av. 24 de Mayo entre Mercadillo y Azuay  
TELÉFONO: 2572144 FAX: n/e E-mail: n/e

**DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:**

DESCRIPCIÓN: Muestra 1 Licor de maracuyá  
CONDICIÓN: La muestra llega en botella de vidrio.  
FECHA DE RECEPCIÓN: 2009-11-11

**INFORMACIÓN GENERAL:**

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.  
Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).  
Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.  
Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación de A2LA.  
Las opiniones, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del OAE y A2LA.  
INEN 1932 Bebidas Alcohólicas. Licores de Frutas. Requisitos  
U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.  
n/a: No aplica.  
n/d: No disponible.  
n/e: No específica.  
<LDD: Resultado menor que el límite de detección del método

**RESULTADOS:**

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Mín.	Máx.	
Muestra 1										
Grado Alcohólico	2009-11-12	2009-11-12	INEN 360 *♦	° GL	24.4	n/d	n/d	15	45	INEN 1932

  
Ing. Myriam Jácome  
LIDER DE CALIDAD

  
Ing. Miguel Guamán  
LIDER TÉCNICO (E)

**FIN DEL INFORME**


**LABORATORIO CETTIA UTPL**  
 Para sugerencias, quejas o  
 inquietudes, comunicarse  
 con la Srta. María Martínez  
 al Teléfono: 072-579889

ESTE INFORME NO ES VÁLIDO  
 PARA OBTENER DE LICENCIA  
 DEL COMITÉ SANITARIO  
 LABORATORIO CETTIA UTPL





UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

LABORATORIO CETTIA-UTPL

# Informe de Ensayo



FECHA DEL INFORME: 2009-11-11  
 INFORME No. 896.2  
 SOLICITUD DE ANALISIS: 3588

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE:**  
 NOMBRE: Gabriela Arciniegas  
 DIRECCIÓN: 24 de Mayo entre Mercadillo y Azuay  
 TELEFONO: n/e FAX: n/e E-mail: n/e

**DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:**  
 DESCRIPCION: Muestra 1 Licor de Maracuya  
 CONDICION: La muestra llega en botella de vidrio  
 FECHA DE RECEPCION: 2009-10-29

**INFORMACIÓN GENERAL:**  
 El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.  
 Los ensayos marcados con (•) no están incluidos en el alcance de la acreditación de A2LA.  
 Las opiniones, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del OAE y A2LA.  
 U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.  
 n/a: No aplica.  
 n/d: No disponible.  
 n/e: No específica.  
 < LDD: Resultado menor que el límite de detección del método  
 \* INEN 1932 Bebidas Alcohólicas Licores de frutas. Requisitos

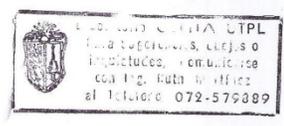
**RESULTADOS:**

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Min.	Máx.	
Muestra 1										
Acidez Total	2009-10-30	2009-10-30	MBA-03*	mg/100 ml alcohol anhidro	12,34	0,143	n/d	-	40	*

Ing. Myriam Jácome  
 LIDER DE CALIDAD

Ing. Miguel Guzmán  
 LIDER TÉCNICO (E)

## FIN DEL INFORME





UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

LABORATORIO CETTIA-UTPL

# Informe de Ensayo



TESTING CERT  
No. 2105-01 y 2105-2

**CETTIA**

FECHA DEL INFORME: 2009-11-11  
 INFORME No. 896.3  
 SOLICITUD DE ANALISIS: 3588

### INFORMACIÓN DEL CLIENTE:

NOMBRE: Gabriela Arciniegas  
 DIRECCIÓN: 24 de Mayo entre Mercadillo y Azuay  
 TELEFONO: n/e FAX: n/e E-mail: n/e

### DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:

DESCRIPCION: Muestra 1 Licor de Maracuya  
 CONDICION: La muestra llega en botella de vidrio  
 FECHA DE RECEPCION: 2009-10-29

### INFORMACIÓN GENERAL:

El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.  
 Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en el alcance de la acreditación de A2LA.  
 Las opiniones, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del OAE y A2LA.  
 U: incertidumbre expandida con un 95% de confianza.  
 n/a: No aplica.  
 n/d: No disponible.  
 n/e: No específica.  
 < LDD: Resultado menor que el límite de detección del método  
 \* INEN 1932 Bebidas Alcohólicas Licores de frutas. Requisitos

### RESULTADOS:

DETERMINACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Min.	Max.	
Muestra 1										
Aldehídos, como etanal	2009-11-04	2009-11-10	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	<LDD	n/d	1,25	-	10	*
Esteres como acetato de etilo	2009-11-04	2009-11-10	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	10,21	n/d	1,25	-	30	*
Furfural	2009-11-04	2009-11-10	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	<LDD	n/d	1,25	-	1,5	*
Metanol	2009-11-04	2009-11-10	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	5,12	n/d	1,25	-	10	*
Alcoholes superiores	2009-11-04	2009-11-10	Cromatografía de gases/FID **	mg/100 cm3	58,37	n/d	1,25	-	150	*

Ing. Myriam Jacome  
 LÍDER DE CALIDAD

Ing. Miguel Guzmán  
 LÍDER TÉCNICO (E)

**FIN DEL INFORME**

LABORATORIO CETTIA UTPL  
 Para duplicados, copias o  
 impugnes, comunicarse  
 con Ing. Ruth Martínez  
 al Teléfono: 072-579889

ESTE INFORME NO ES VALIDO  
 PARA OBTENCION DE LICENCIA  
 O REGISTRO SANITARIO  
 LABORATORIO CETTIA UTPL



**ANEXO 8.**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA**  
**DETERMINACIÓN DE LA FORMULACIÓN BASE**

**Color**

*Tabla 5. Resultados de la evaluación sensorial para el color*

Consumidores	COLOR					
	TRATAMIENTOS*					
	1	2	3	4	5	6
1	3	1	3	2	3	3
2	1	2	3	3	1	3
3	1	3	3	2	1	3
4	3	2	1	3	2	3
5	3	3	3	3	3	3
6	2	0	3	1	2	2
7	2	3	2	3	2	3
8	2	1	2	3	2	3
9	3	3	2	3	2	2
10	2	2	3	1	2	3
11	2	3	2	2	2	3
12	3	3	3	3	3	2
13	3	3	3	2	3	2
14	2	3	2	0	3	2
15	3	2	2	2	2	2
16	2	2	2	3	3	3
17	3	1	1	1	3	3
18	2	0	3	1	2	2
19	2	2	2	1	2	2
20	3	3	2	3	2	3
21	3	2	1	2	2	2
22	1	1	1	2	1	3
23	2	3	2	1	1	3
24	2	3	2	1	2	2
25	3	3	3	2	3	3
26	3	3	1	0	2	3
27	3	2	3	3	2	2
28	2	1	1	2	0	2
29	1	0	0	1	2	2
30	2	2	1	1	1	3
<b>Promedios</b>	<b>2,30</b>	<b>2,07</b>	<b>2,07</b>	<b>1,90</b>	<b>2,03</b>	<b>2,57</b>

\*: Cuadro 10

Fuente: Análisis estadístico

Elaborado por: Las autoras

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

**H<sub>1</sub>:** Las seis muestras de licor de maracuyá no difieren entre sí en el color.

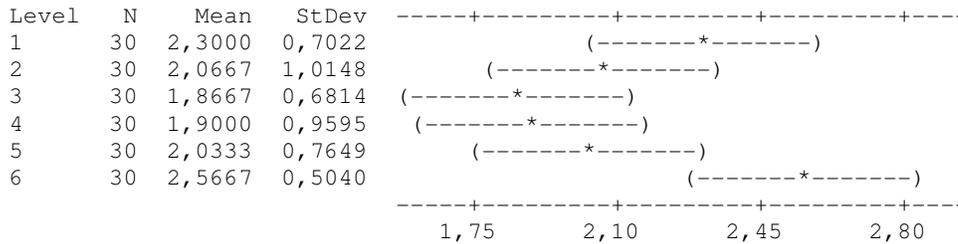
**H<sub>0</sub>:** Las seis muestras de licor de maracuyá difieren entre sí en el color.

### COLOR versus TRATAMIENTO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	5	10,644	2,129	3,41	0,006
Error	174	108,667	0,625		
Total	179	119,311			

S = 0,7903    R-Sq = 8,92%    R-Sq(adj) = 6,30%

Individual 95% CIs For Mean Based on  
Pooled StDev



Pooled StDev = 0,7903

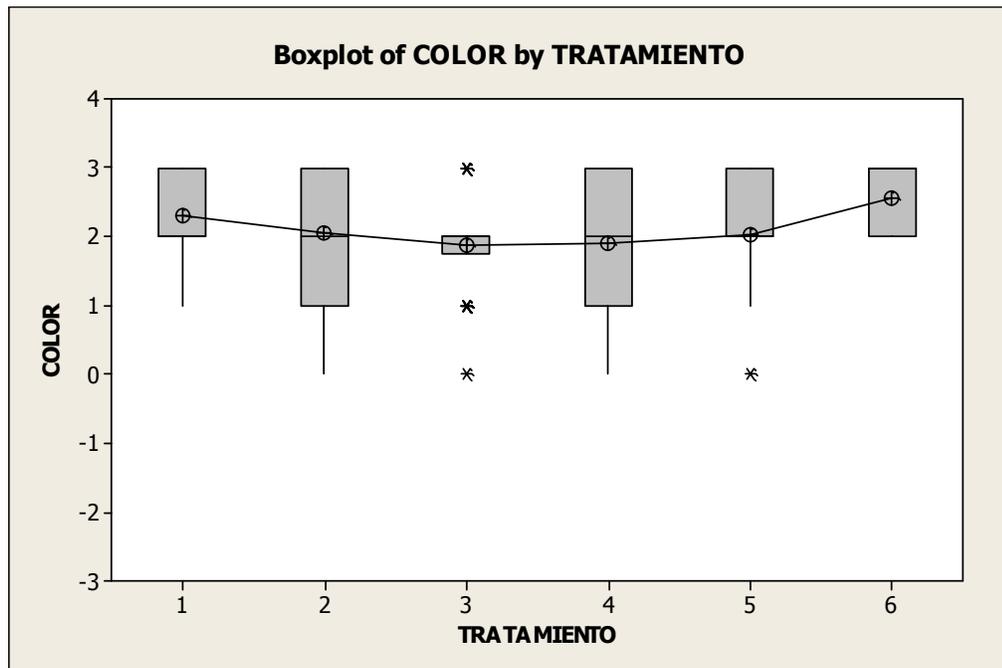
## PRUEBA DE TUKEY

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of TRATAMIENTO

Individual confidence level = 99,56%



**Figura 2.** Diagrama de cajas para el color



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

## Olor

**Tabla 6.** Resultados de la evaluación sensorial para olor

Consumidores	OLOR					
	TRATAMIENTOS*					
	1	2	3	4	5	6
1	3	1	3	1	3	2
2	2	2	2	1	2	2
3	1	3	2	2	2	3
4	1	3	2	0	1	3
5	2	2	2	1	2	2
6	3	1	2	-1	3	2
7	3	3	3	2	3	2
8	-1	-1	1	2	2	3
9	1	2	2	2	1	2
10	1	3	1	2	2	3
11	3	3	1	1	1	2
12	3	3	2	1	3	2
13	3	2	2	3	3	3
14	3	2	2	1	3	3
15	3	2	2	2	3	2
16	2	0	2	1	3	2
17	3	1	2	-1	2	2
18	2	0	3	1	2	3
19	2	3	2	2	1	2
20	2	3	2	3	2	3
21	3	3	2	1	2	2
22	1	2	1	2	2	3
23	2	3	2	2	2	3
24	2	2	2	1	3	3
25	3	2	2	1	3	3
26	3	2	1	2	2	3
27	3	3	3	1	2	2
28	3	2	2	1	1	3
29	0	0	0	2	3	2
30	1	0	1	1	2	2
<b>Promedios</b>	<b>2,10</b>	<b>1,90</b>	<b>1,87</b>	<b>1,33</b>	<b>2,20</b>	<b>2,47</b>

\*: Cuadro 10

Fuente: Análisis estadístico

Elaborado por: Las autoras

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

$H_1$ : Las seis muestras de licor de maracuyá no difieren entre sí en el olor.

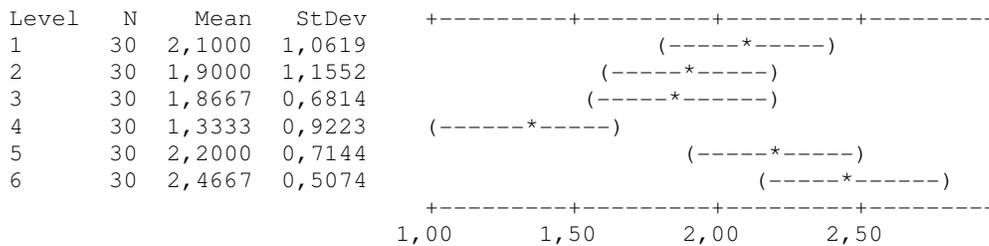
$H_0$ : Las seis muestras de licor de maracuyá difieren entre sí en el olor.

### ANOVA: OLOR versus TRATAMIENTO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	5	22,111	4,422	5,84	0,000
Error	174	131,800	0,757		
Total	179	153,911			

S = 0,8703    R-Sq = 14,37%    R-Sq(adj) = 11,91%

Individual 95% CIs For Mean Based on  
Pooled StDev



Pooled StDev = 0,8703

## PRUEBA DE TUKEY

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of TRATAMIENTO

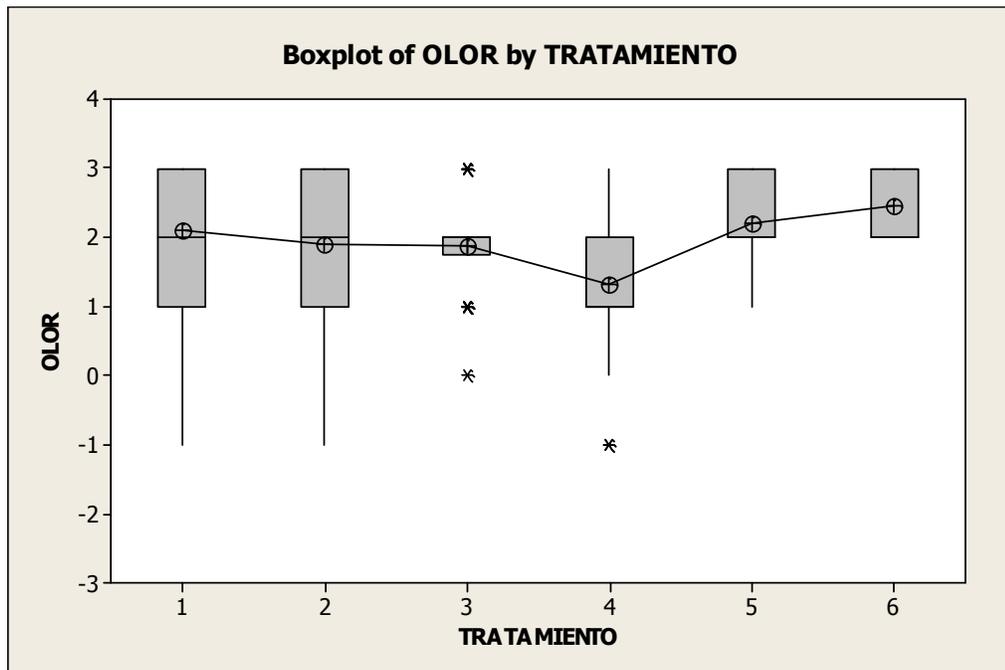
Individual confidence level = 99,56%

TRATAMIENTO = 1 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
2	-0,8483	-0,2000	0,4483
3	-0,8816	-0,2333	0,4150
4	-1,4150	-0,7667	-0,1184
5	-0,5483	0,1000	0,7483
6	-0,2816	0,3667	1,0150



**Figura 3.** Diagrama de cajas para el olor



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

## Sabor

**Tabla 7.** Resultados de la evaluación sensorial para el sabor

Consumidores	SABOR					
	TRATAMIENTOS*					
	1	2	3	4	5	6
1	3	2	3	2	3	3
2	3	0	1	3	-1	3
3	2	2	3	2	3	2
4	2	1	2	0	2	3
5	2	1	3	-1	2	3
6	2	2	2	1	2	3
7	3	3	3	3	3	3
8	0	1	2	2	2	3
9	2	2	2	2	3	2
10	3	2	1	2	2	3
11	2	2	3	2	1	2
12	3	2	3	2	3	3
13	2	2	2	1	1	3
14	3	2	1	0	1	1
15	3	3	2	1	2	3
16	2	-1	1	0	2	3
17	3	1	0	0	3	2
18	1	0	1	0	1	2
19	2	3	1	1	2	2
20	3	1	2	1	1	3
21	3	3	2	1	1	1
22	1	1	2	0	3	3
23	3	2	3	2	3	1
24	2	2	2	0	2	3
25	3	2	2	2	2	1
26	3	0	2	-1	2	0
27	2	3	3	3	2	2
28	2	2	2	0	0	2
29	0	-1	1	0	2	3
30	0	2	1	2	2	1
<b>Promedios</b>	<b>2,17</b>	<b>1,57</b>	<b>1,93</b>	<b>1,10</b>	<b>1,90</b>	<b>2,30</b>

\*: Cuadro 10

Fuente: Análisis estadístico

Elaborado por: Las autoras

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

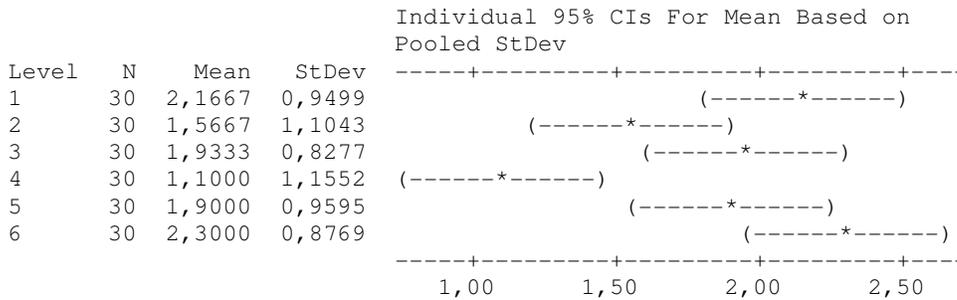
$H_1$ : Las seis muestras de licor de maracuyá no difieren entre sí en el sabor.

$H_0$ : Las seis muestras de licor de maracuyá difieren entre sí en el sabor.

### ANOVA: SABOR versus TRATAMIENTO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	5	28,561	5,712	5,88	0,000
Error	174	169,100	0,972		
Total	179	197,661			

S = 0,9858    R-Sq = 14,45%    R-Sq(adj) = 11,99%



Pooled StDev = 0,9858

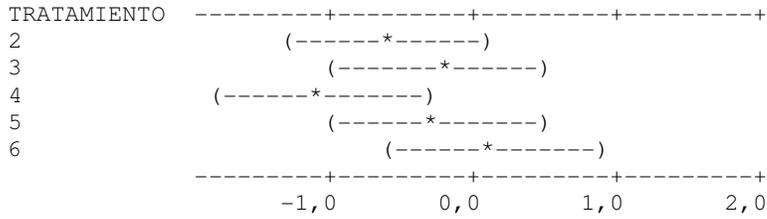
## PRUEBA DE TUKEY

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of TRATAMIENTO

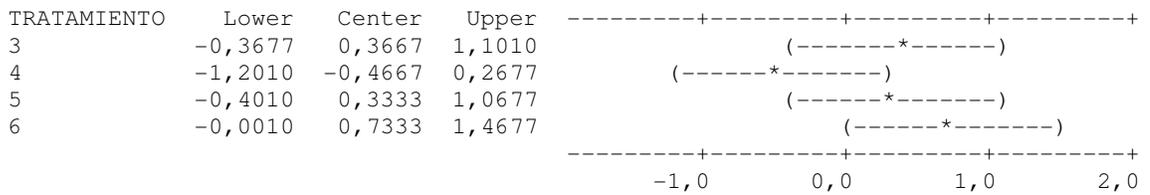
Individual confidence level = 99,56%

TRATAMIENTO = 1 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
2	-1,3343	-0,6000	0,1343
3	-0,9677	-0,2333	0,5010
4	-1,8010	-1,0667	-0,3323
5	-1,0010	-0,2667	0,4677
6	-0,6010	0,1333	0,8677

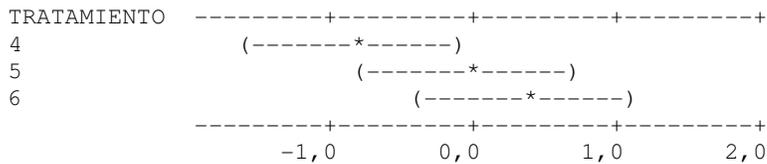


TRATAMIENTO = 2 subtracted from:

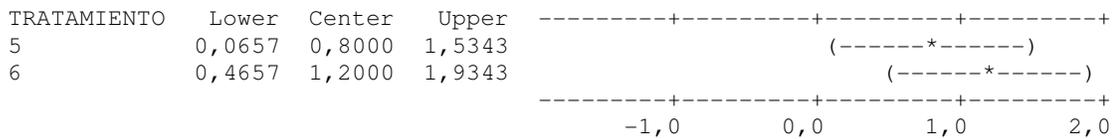


TRATAMIENTO = 3 subtracted from:

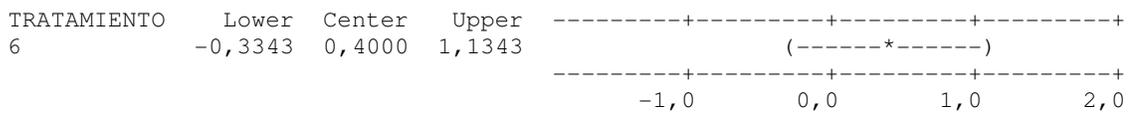
TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
4	-1,5677	-0,8333	-0,0990
5	-0,7677	-0,0333	0,7010
6	-0,3677	0,3667	1,1010



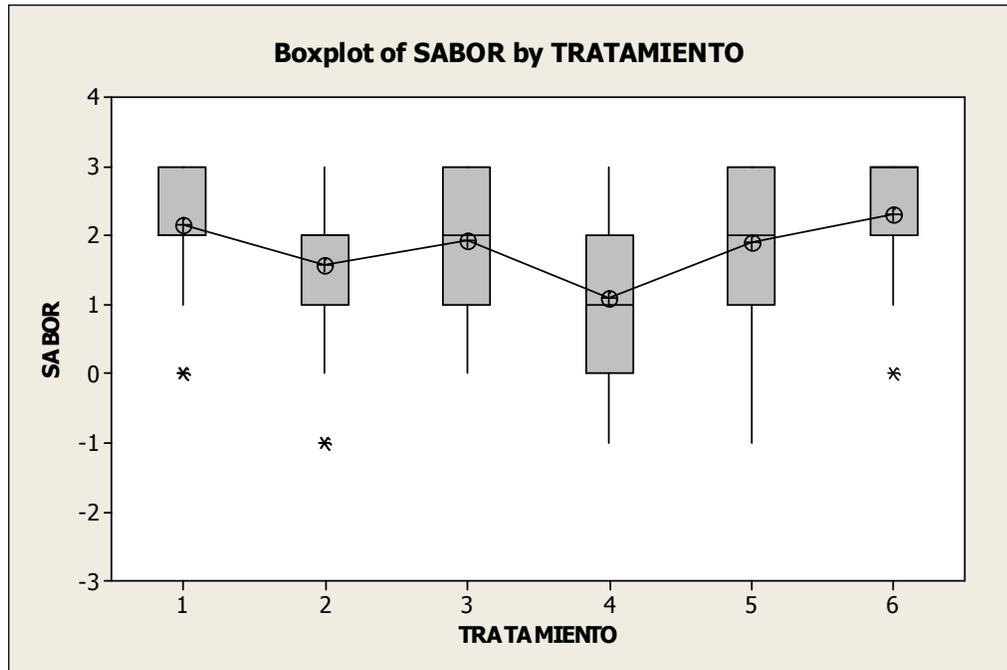
TRATAMIENTO = 4 subtracted from:



TRATAMIENTO = 5 subtracted from:



**Figura 4.** Diagrama de cajas para el sabor



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

**ANEXO 9.**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA**  
**OBTENCIÓN DE LA FORMULACIÓN FINAL**

**NÓMINA DE JUECES SEMIENTRENADOS**

Catador 1: Johanna Mendoza

Catador 2: Cristina Encalada

Catador 3: Deycy Ovaco

Catador 4: Katherine Quezada

Catador 5: Cristian Merchán

Catador 6: Ivanova Pineda

Catador 7: María Augusta Gutiérrez

Catador 8: Gabriela Lojan

**Color**

***Tabla 8.** Resultados de la evaluación sensorial del color*

JUEZ	Tratamiento 1		Promedio	Tratamiento 2		Promedio	Tratamiento 3		Promedio
	Glicerina 0,1%	Glicerina 0,1% duplicado		Glicerina 0,25%	Glicerina 0,25% duplicado		Glicerina 0,4%	Glicerina 0,4% duplicado	
1	2	3	2,5	2	3	2,5	3	-1	1,0
2	3	3	3,0	1	0	0,5	2	1	1,5
3	2	3	2,5	1	3	2,0	3	1	2,0
4	3	3	3,0	0	0	0,0	1	0	0,5
5	2	2	2,0	1	2	1,5	1	2	1,5
6	2	3	2,5	-1	2	0,5	1	0	0,5
7	2	3	2,5	2	2	2,0	1	2	1,5
8	3	3	3,0	1	2	1,5	1	1	1,0
			2,6			1,3			1,2

JUEZ	Tratamiento 4		Promedio	Tratamiento 5		Promedio	Tratamiento 6		Promedio
	Propilenglicol 0,1%	Propilenglicol 0,1% duplicado		Propilenglicol 0,25%	Propilenglicol 0,25% duplicado		Propilenglicol 0,4%	Propilenglicol 0,4% duplicado	
1	2	1	1,5	2	3	2,5	2	2	2,0
2	1	1	1,0	3	3	3,0	2	3	2,5
3	0	2	1,0	3	1	2,0	3	1	2,0
4	1	0	0,5	0	1	0,5	1	2	1,5
5	1	1	1,0	2	1	1,5	1	1	1,0
6	1	0	0,5	2	2	2,0	3	2	2,5
7	1	2	1,5	1	1	1,0	3	3	3,0
8	1	1	1,0	1	2	1,5	2	1	1,5
			1,0			1,8			2,0

JUEZ	Tratamiento 7		Promedio	Tratamiento 8		Promedio	Tratamiento 9		Promedio
	Goma Arábica 0,1%	Goma Arábica 0,1% duplicado		Goma Arábica 0,2%	Goma Arábica 0,2% duplicado		Goma Arábica 0,3%	Goma Arábica 0,3% duplicado	
1	3	-1	1,0	1	0	0,5	0	1	0,5
2	2	1	1,5	2	0	1,0	0	1	0,5
3	2	3	2,5	3	3	3,0	2	2	2,0
4	2	0	1,0	2	1	1,5	1	2	1,5
5	2	1	1,5	1	1	1,0	1	2	1,5
6	3	2	2,5	2	3	2,5	1	1	1,0
7	2	3	2,5	2	2	2,0	1	2	1,5
8	1	1	1,0	1	1	1,0	1	2	1,5
			1,7			1,6			1,3

Fuente: Análisis estadístico  
Elaborado por: Las autoras

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

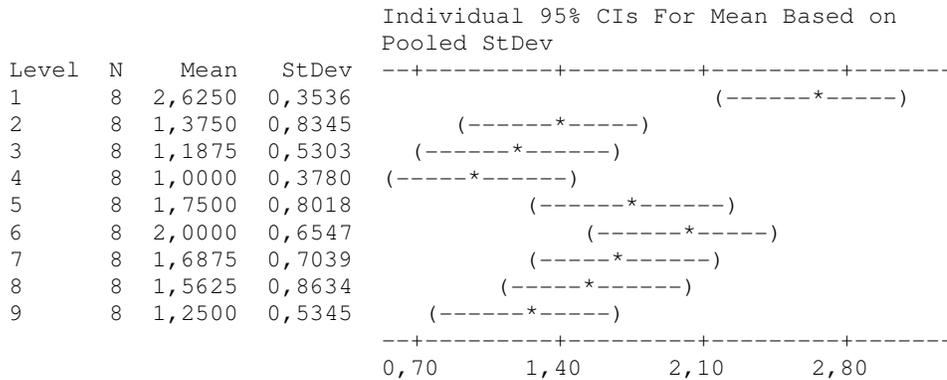
$H_1$ : Las seis muestras de licor de maracuyá no difieren entre sí en el color.

$H_0$ : Las seis muestras de licor de maracuyá difieren entre sí en el color.

### COLOR versus TRATAMIENTO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	8	15,563	1,945	4,55	0,000
Error	63	26,906	0,427		
Total	71	42,469			

S = 0,6535    R-Sq = 36,64%    R-Sq(adj) = 28,60%



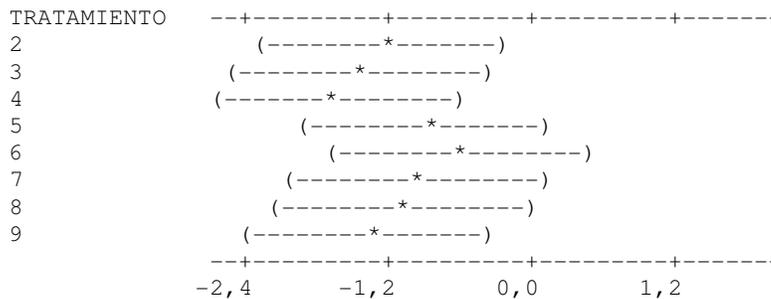
Pooled StDev = 0,6535

### PRUEBA DE TUKEY

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of TRATAMIENTO  
Individual confidence level = 99,79%

TRATAMIENTO = 1 subtracted from:

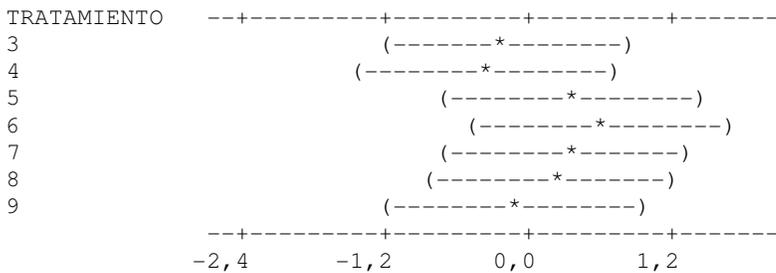
TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
2	-2,2990	-1,2500	-0,2010
3	-2,4865	-1,4375	-0,3885
4	-2,6740	-1,6250	-0,5760
5	-1,9240	-0,8750	0,1740
6	-1,6740	-0,6250	0,4240
7	-1,9865	-0,9375	0,1115
8	-2,1115	-1,0625	-0,0135
9	-2,4240	-1,3750	-0,3260



TRATAMIENTO = 2 subtracted from:

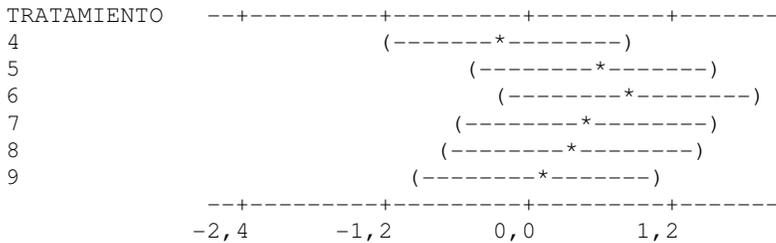
TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
3	-1,2365	-0,1875	0,8615
4	-1,4240	-0,3750	0,6740
5	-0,6740	0,3750	1,4240
6	-0,4240	0,6250	1,6740

7	-0,7365	0,3125	1,3615
8	-0,8615	0,1875	1,2365
9	-1,1740	-0,1250	0,9240

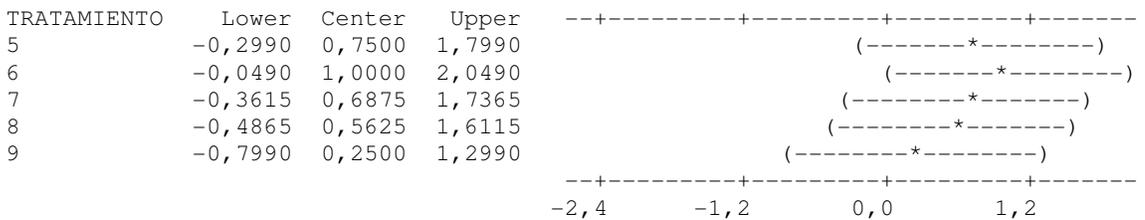


TRATAMIENTO = 3 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
4	-1,2365	-0,1875	0,8615
5	-0,4865	0,5625	1,6115
6	-0,2365	0,8125	1,8615
7	-0,5490	0,5000	1,5490
8	-0,6740	0,3750	1,4240
9	-0,9865	0,0625	1,1115



TRATAMIENTO = 4 subtracted from:



TRATAMIENTO = 5 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
6	-0,7990	0,2500	1,2990
7	-1,1115	-0,0625	0,9865
8	-1,2365	-0,1875	0,8615
9	-1,5490	-0,5000	0,5490

```

TRATAMIENTO  --+-----+-----+-----+-----
6              (-----*-----)
7              (-----*-----)
8              (-----*-----)
9              (-----*-----)
              --+-----+-----+-----+-----
              -2,4      -1,2      0,0      1,2

```

TRATAMIENTO = 6 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
7	-1,3615	-0,3125	0,7365
8	-1,4865	-0,4375	0,6115
9	-1,7990	-0,7500	0,2990

```

TRATAMIENTO  --+-----+-----+-----+-----
7              (-----*-----)
8              (-----*-----)
9              (-----*-----)
              --+-----+-----+-----+-----
              -2,4      -1,2      0,0      1,2

```

TRATAMIENTO = 7 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
8	-1,1740	-0,1250	0,9240
9	-1,4865	-0,4375	0,6115

```

TRATAMIENTO  --+-----+-----+-----+-----
8              (-----*-----)
9              (-----*-----)
              --+-----+-----+-----+-----
              -2,4      -1,2      0,0      1,2

```

TRATAMIENTO = 8 subtracted from:

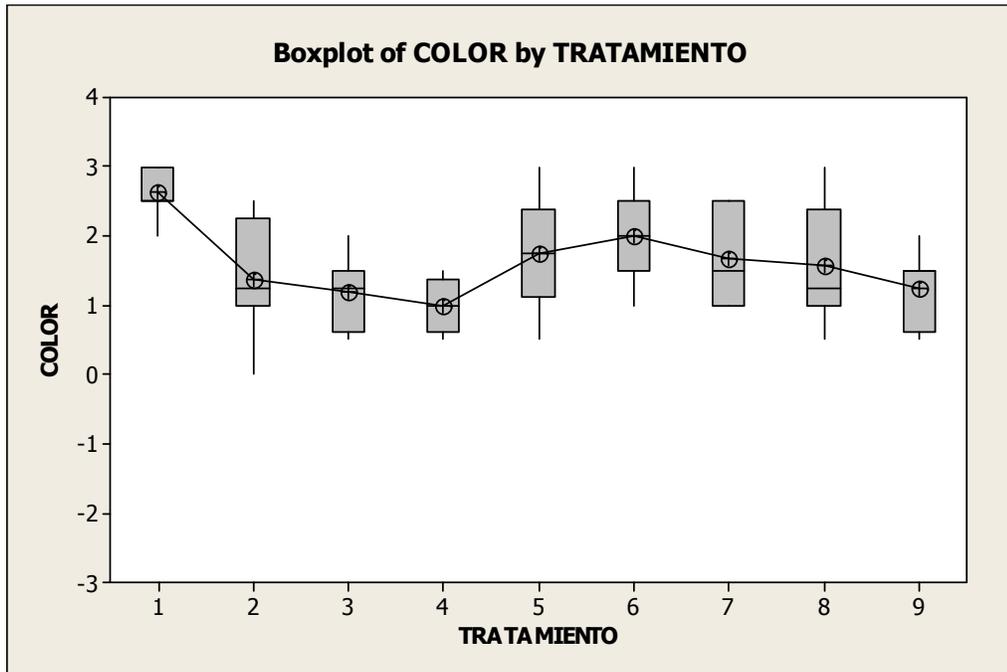
TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
9	-1,3615	-0,3125	0,7365

```

TRATAMIENTO  --+-----+-----+-----+-----
9              (-----*-----)
              --+-----+-----+-----+-----
              -2,4      -1,2      0,0      1,2

```

**Figura 5.** Diagrama de cajas para el color



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

## Olor

**Tabla 9. Resultados de la evaluación sensorial del olor**

JUEZ	Tratamiento v1		Promedio	Tratamiento 2		Promedio	Tratamiento 3		Promedio
	Glicerina 0,1%	Glicerina 0,1% duplicado		Glicerina 0,25%	Glicerina 0,25% duplicado		Glicerina 0,4%	Glicerina 0,4% duplicado	
1	3	2	2,5	3	2	2,5	2	0	1,0
2	2	2	2,0	1	1	1,0	1	2	1,5
3	2	2	2,0	2	3	2,5	3	2	2,5
4	2	3	2,5	1	1	1,0	1	0	0,5
5	3	3	3,0	1	-1	0,0	1	-1	0,0
6	2	3	2,5	1	1	1,0	1	2	1,5
7	2	3	2,5	2	1	1,5	1	2	1,5
8	3	3	3,0	1	2	1,5	1	1	1,0
			2,5			1,4			1,2

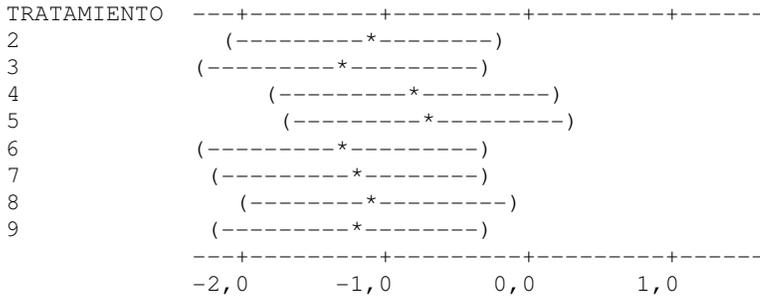
JUEZ	Tratamiento 4		Promedio	Tratamiento 5		Promedio	Tratamiento 6		Promedio
	Propilenglicol 0,1%	Propilenglicol 0,1% duplicado		Propilenglicol 0,25%	Propilenglicol 0,25% duplicado		Propilenglicol 0,4%	Propilenglicol 0,4% duplicado	
1	3	2	2,5	1	1	1,0	1	1	1,0
2	2	2	2,0	3	2	2,5	2	1	1,5
3	0	3	1,5	3	1	2,0	1	0	0,5
4	2	0	1,0	1	2	1,5	1	2	1,5
5	2	2	2,0	2	2	2,0	2	1	1,5
6	3	1	2,0	3	2	2,5	2	1	1,5
7	1	2	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5
8	1	1	1,0	2	1	1,5	1	0	0,5
			1,7			1,8			1,2

JUEZ	Tratamiento 7		Promedio	Tratamiento 8		Promedio	Tratamiento 9		Promedio
	Goma Arábica 0,1%	Goma Arábica 0,1% duplicado		Goma Arábica 0,2%	Goma Arábica 0,2% duplicado		Goma Arábica 0,3%	Goma Arábica 0,3% duplicado	
1	2	1	1,5	2	1	1,5	1	2	1,5
2	2	2	2,0	2	2	2,0	1	2	1,5
3	-1	2	0,5	2	1	1,5	3	2	2,5
4	1	1	1,0	2	1	1,5	0	1	0,5
5	1	2	1,5	2	1	1,5	1	2	1,5
6	-1	2	0,5	-2	3	0,5	0	1	0,5
7	2	2	2,0	2	2	2,0	2	-1	0,5
8	1	1	1,0	1	1	1,0	1	2	1,5
			1,3			1,4			1,3

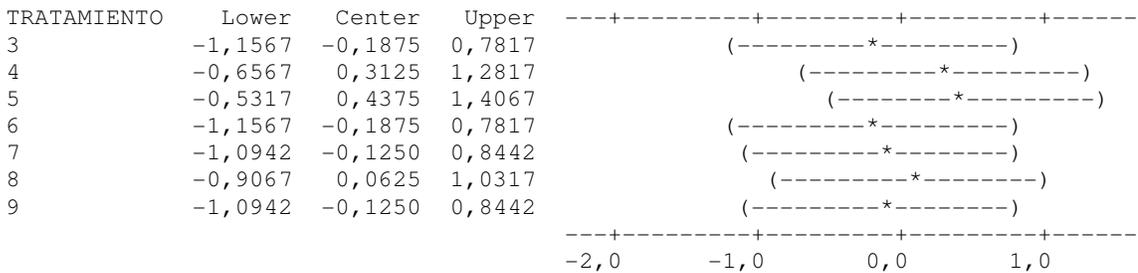
Fuente: Análisis estadístico  
Elaborado por: Las autoras



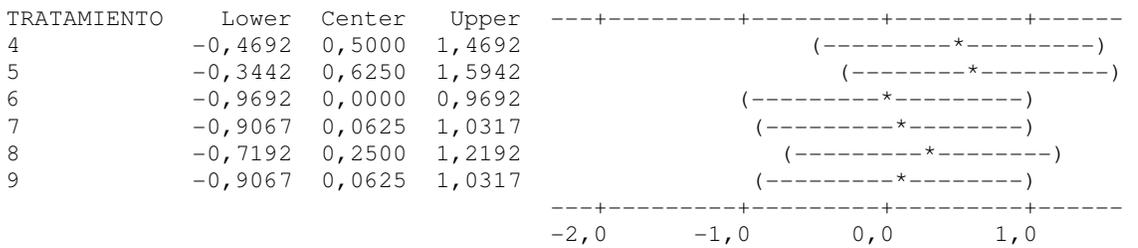
8           -2,0317   -1,0625   -0,0933  
 9           -2,2192   -1,2500   -0,2808



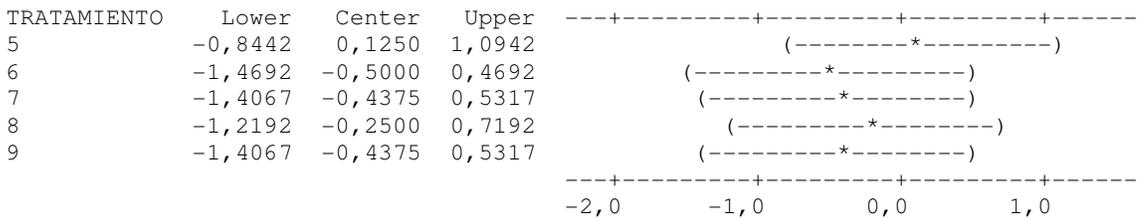
TRATAMIENTO = 2 subtracted from:



TRATAMIENTO = 3 subtracted from:



TRATAMIENTO = 4 subtracted from:



TRATAMIENTO = 5 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper	
6	-1,5942	-0,6250	0,3442	(-----*-----)
7	-1,5317	-0,5625	0,4067	(-----*-----)
8	-1,3442	-0,3750	0,5942	(-----*-----)
9	-1,5317	-0,5625	0,4067	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----  
-2,0            -1,0            0,0            1,0

TRATAMIENTO = 6 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper	
7	-0,9067	0,0625	1,0317	(-----*-----)
8	-0,7192	0,2500	1,2192	(-----*-----)
9	-0,9067	0,0625	1,0317	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----  
-2,0            -1,0            0,0            1,0

TRATAMIENTO = 7 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper	
8	-0,7817	0,1875	1,1567	(-----*-----)
9	-0,9692	0,0000	0,9692	(-----*-----)

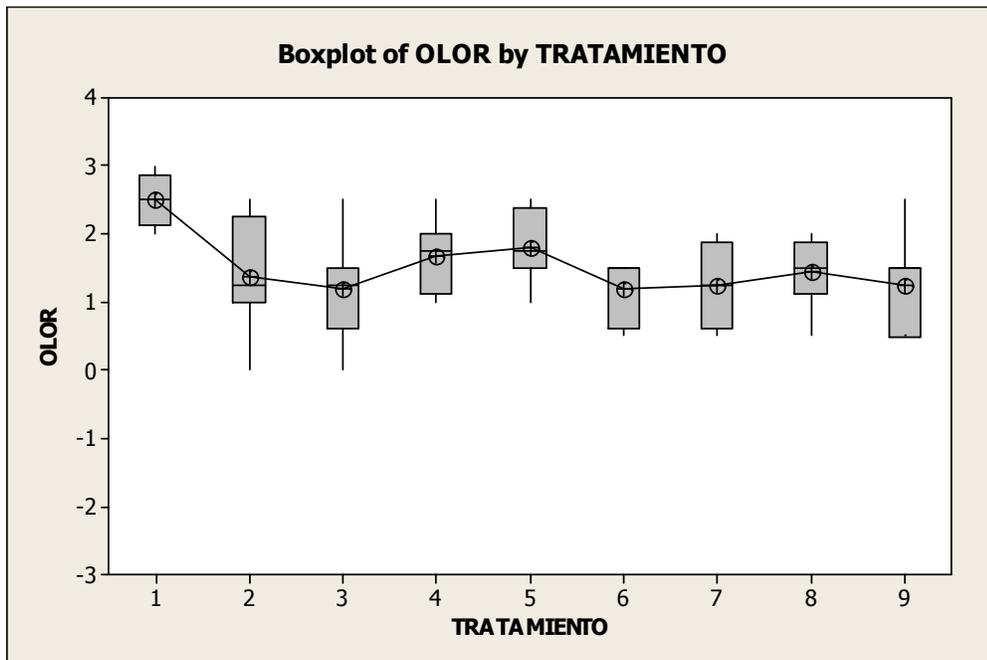
-----+-----+-----+-----+-----  
-2,0            -1,0            0,0            1,0

TRATAMIENTO = 8 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper	
9	-1,1567	-0,1875	0,7817	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----  
-2,0            -1,0            0,0            1,0

**Figura 6.** Diagrama de cajas para el olor



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

## Viscosidad

**Tabla 10.** Resultados de la evaluación sensorial de la viscosidad

JUEZ	Tratamiento 1		Promedio	Tratamiento 2		Promedio	Tratamiento 3		Promedio
	Glicerina 0,1%	Glicerina 0,1% duplicado		Glicerina 0,25%	Glicerina 0,25% duplicado		Glicerina 0,4%	Glicerina 0,4% duplicado	
1	2	2	2,0	2	2	2,0	3	1	2,0
2	3	1	2,0	3	1	2,0	2	1	1,5
3	3	2	2,5	2	2	2,0	2	0	1,0
4	3	2	2,5	0	0	0,0	0	0	0,0
5	2	2	2,0	2	2	2,0	1	1	1,0
6	2	2	2,0	2	2	2,0	2	1	1,5
7	3	3	3,0	2	2	2,0	2	2	2,0
8	2	2	2,0	2	2	2,0	2	2	2,0
			2,3			1,8			1,4

JUEZ	Tratamiento 4		Promedio	Tratamiento 5		Promedio	Tratamiento 6		Promedio
	Propilenglicol 0,1%	Propilenglicol 0,1% duplicado		Propilenglicol 0,25%	Propilenglicol 0,25% duplicado		Propilenglicol 0,4%	Propilenglicol 0,4% duplicado	
1	3	2	2,5	1	1	1,0	2	2	2,0
2	2	2	2,0	1	3	2,0	2	1	1,5
3	0	0	0,0	1	0	0,5	2	1	1,5
4	0	1	0,5	0	0	0,0	2	2	2,0
5	1	2	1,5	1	1	1,0	1	2	1,5
6	2	2	2,0	1	1	1,0	1	0	0,5
7	2	2	2,0	2	2	2,0	2	1	1,5
8	2	1	1,5	2	2	2,0	2	1	1,5
			1,5			1,2			1,5

JUEZ	Tratamiento 7		Promedio	Tratamiento 8		Promedio	Tratamiento 9		Promedio
	Goma Arábica 0,1%	Goma Arábica 0,1% duplicado		Goma Arábica 0,2%	Goma Arábica 0,2% duplicado		Goma Arábica 0,3%	Goma Arábica 0,3% duplicado	
1	1	2	1,5	-1	-1	-1,0	1	1	1,0
2	2	2	2,0	2	2	2,0	2	2	2,0
3	1	3	2,0	2	2	2,0	2	2	2,0
4	2	1	1,5	2	2	2,0	1	0	0,5
5	2	2	2,0	2	2	2,0	2	2	2,0
6	2	1	1,5	0	2	1,0	0	2	1,0
7	2	2	2,0	1	2	1,5	1	1	1,0
8	1	2	1,5	2	2	2,0	1	2	1,5
			1,8			1,4			1,4

Fuente: Análisis estadístico  
Elaborado por: Las autoras

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

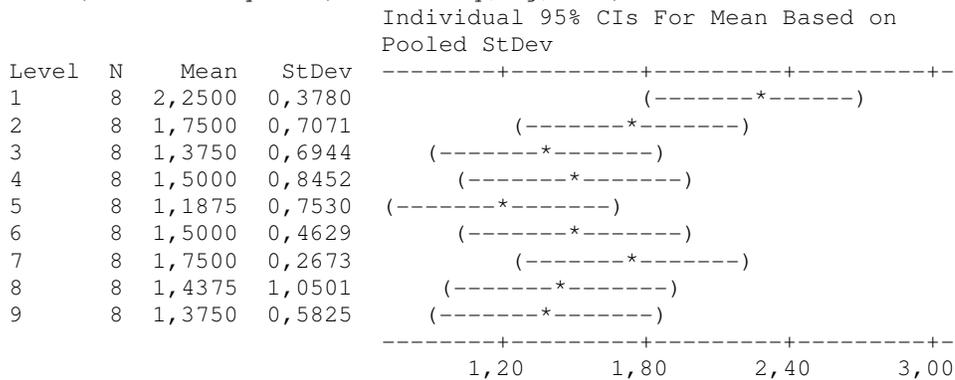
**H<sub>1</sub>:** Las seis muestras de licor de maracuyá no difieren entre sí en la viscosidad.

**H<sub>0</sub>:** Las seis muestras de licor de maracuyá difieren entre sí en la viscosidad.

### ANOVA: VISCOSIDAD versus TRATAMIENTO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	8	6,215	0,777	1,69	0,118
Error	63	28,938	0,459		
Total	71	35,153			

S = 0,6777    R-Sq = 17,68%    R-Sq(adj) = 7,23%



Pooled StDev = 0,6777

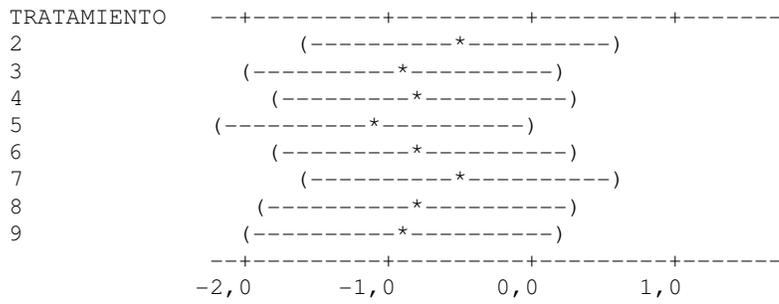
## PRUEBA DE TUKEY

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of TRATAMIENTO

Individual confidence level = 99,79%

TRATAMIENTO = 1 subtracted from:

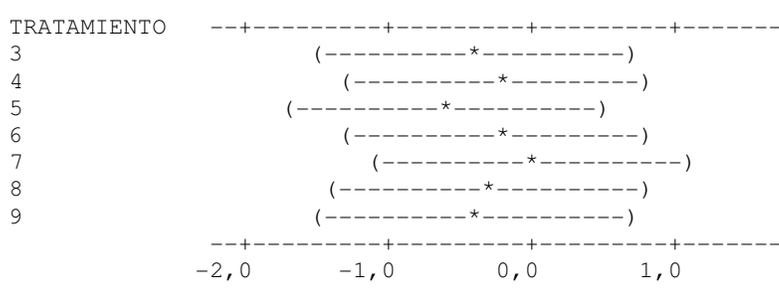
TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
2	-1,5879	-0,5000	0,5879
3	-1,9629	-0,8750	0,2129
4	-1,8379	-0,7500	0,3379
5	-2,1504	-1,0625	0,0254
6	-1,8379	-0,7500	0,3379
7	-1,5879	-0,5000	0,5879
8	-1,9004	-0,8125	0,2754
9	-1,9629	-0,8750	0,2129



T

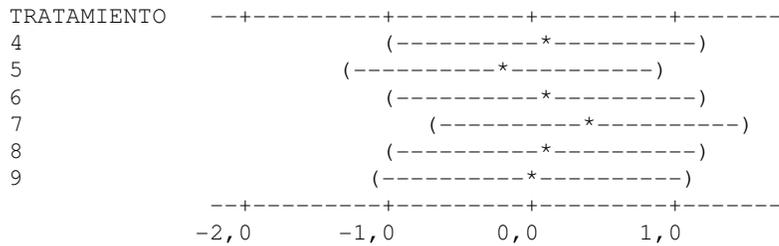
RATAMIENTO = 2 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
3	-1,4629	-0,3750	0,7129
4	-1,3379	-0,2500	0,8379
5	-1,6504	-0,5625	0,5254
6	-1,3379	-0,2500	0,8379
7	-1,0879	0,0000	1,0879
8	-1,4004	-0,3125	0,7754
9	-1,4629	-0,3750	0,7129

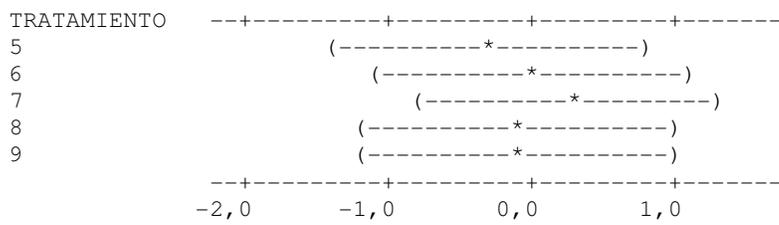


TRATAMIENTO = 3 subtracted from:

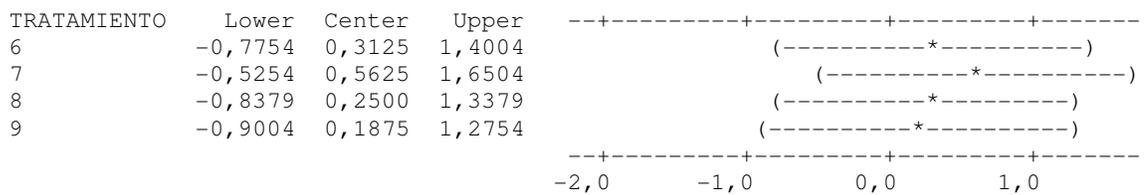
TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
4	-0,9629	0,1250	1,2129
5	-1,2754	-0,1875	0,9004
6	-0,9629	0,1250	1,2129
7	-0,7129	0,3750	1,4629
8	-1,0254	0,0625	1,1504
9	-1,0879	0,0000	1,0879



TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
5	-1,4004	-0,3125	0,7754
6	-1,0879	0,0000	1,0879
7	-0,8379	0,2500	1,3379
8	-1,1504	-0,0625	1,0254
9	-1,2129	-0,1250	0,9629

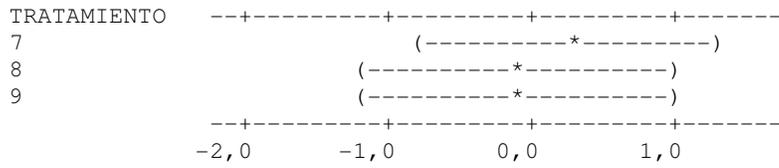


TRATAMIENTO = 5 subtracted from:



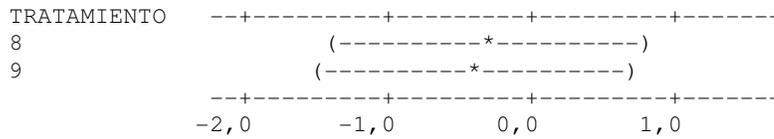
TRATAMIENTO = 6 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
7	-0,8379	0,2500	1,3379
8	-1,1504	-0,0625	1,0254
9	-1,2129	-0,1250	0,9629



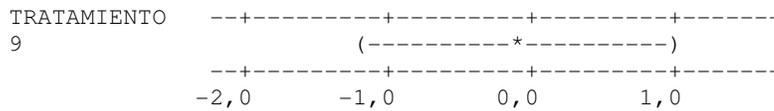
TRATAMIENTO = 7 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
8	-1,4004	-0,3125	0,7754
9	-1,4629	-0,3750	0,7129

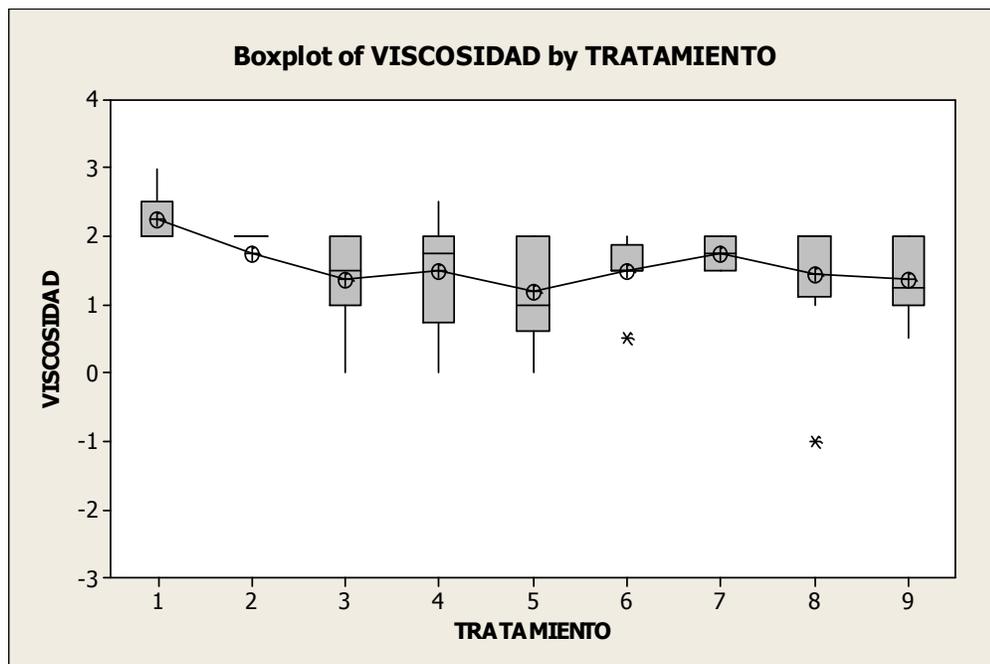


TRATAMIENTO = 8 subtracted from:

TRATAMIENTO	Lower	Center	Upper
9	-1,1504	-0,0625	1,0254



**Figura 7. Diagrama de cajas para la viscosidad**



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

## Sabor

**Tabla 11.** Resultados de la evaluación sensorial del sabor

JUEZ	Tratamiento 1		Promedio	Tratamiento 2		Promedio	Tratamiento 3		Promedio
	Glicerina 0,1%	Glicerina 0,1% duplicado		Glicerina 0,25%	Glicerina 0,25% duplicado		Glicerina 0,4%	Glicerina 0,4% duplicado	
1	2	2	2,0	1	2	1,5	3	1	2,0
2	3	2	2,5	2	1	1,5	2	2	2,0
3	2	2	2,0	1	3	2,0	2	3	2,5
4	2	2	2,0	-2	1	-0,5	1	-1	0,0
5	3	2	2,5	2	1	1,5	1	2	1,5
6	1	2	1,5	3	2	2,5	1	0	0,5
7	3	3	3,0	3	1	2,0	2	3	2,5
8	2	2	2,0	2	2	2,0	2	1	1,5
			2,2			1,6			1,6

JUEZ	Tratamiento 4		Promedio	Tratamiento 5		Promedio	Tratamiento 6		Promedio
	Propilenglicol 0,1%	Propilenglicol 0,1% duplicado		Propilenglicol 0,25%	Propilenglicol 0,25% duplicado		Propilenglicol 0,4%	Propilenglicol 0,4% duplicado	
1	3	-1	1,0	1	0	0,5	-1	0	-0,5
2	2	2	2,0	3	3	3,0	3	2	2,5
3	1	0	0,5	1	0	0,5	2	1	1,5
4	0	2	1,0	0	-1	-0,5	2	1	1,5
5	2	2	2,0	-1	2	0,5	2	2	2,0
6	2	2	2,0	0	-1	-0,5	-1	-1	-1,0
7	2	2	2,0	3	2	2,5	1	1	1,0
8	2	0	1,0	3	3	3,0	1	1	1,0
			1,4			1,1			1,0

JUEZ	Tratamiento 7		Promedio	Tratamiento 8		Promedio	Tratamiento 9		Promedio
	Goma Arábica 0,1%	Goma Arábica 0,1% duplicado		Goma Arábica 0,2%	Goma Arábica 0,2% duplicado		Goma Arábica 0,3%	Goma Arábica 0,3% duplicado	
1	1	1	1,0	-2	-1	-1,5	1	-1	0,0
2	2	2	2,0	1	1	1,0	1	1	1,0
3	-1	3	1,0	2	1	1,5	3	-1	1,0
4	1	2	1,5	1	2	1,5	-1	0	-0,5
5	2	2	2,0	1	1	1,0	-1	2	0,5
6	1	1	1,0	-2	0	-1,0	-2	0	-1,0
7	1	2	1,5	1	1	1,0	2	0	1,0
8	1	2	1,5	2	2	2,0	1	1	1,0
			1,4			0,7			0,4

Fuente: Análisis estadístico  
Elaborado por: Las autoras

## ANÁLISIS DE VARIANZA

Las hipótesis a comprobar son las siguientes:

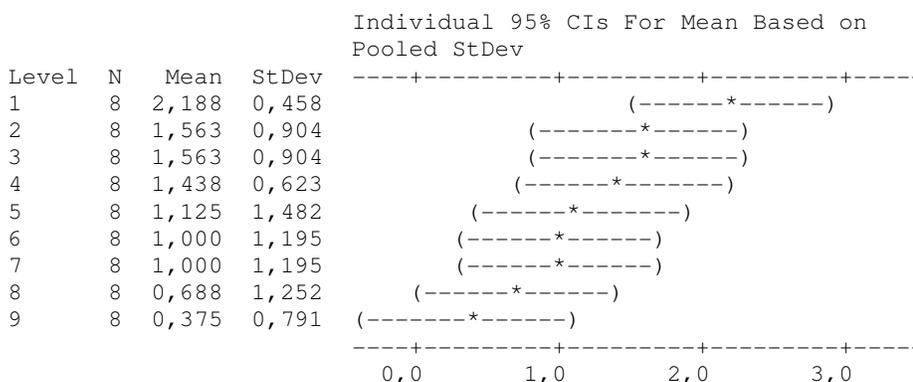
**H<sub>1</sub>:** Las seis muestras de licor de maracuyá no difieren entre sí en el sabor.

**H<sub>0</sub>:** Las seis muestras de licor de maracuyá difieren entre sí en el sabor.

### ANOVA: SABOR versus TRATAMIENTO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	8	18,57	2,32	2,20	0,039
Error	63	66,34	1,05		
Total	71	84,91			

S = 1,026    R-Sq = 21,87%    R-Sq(adj) = 11,95%



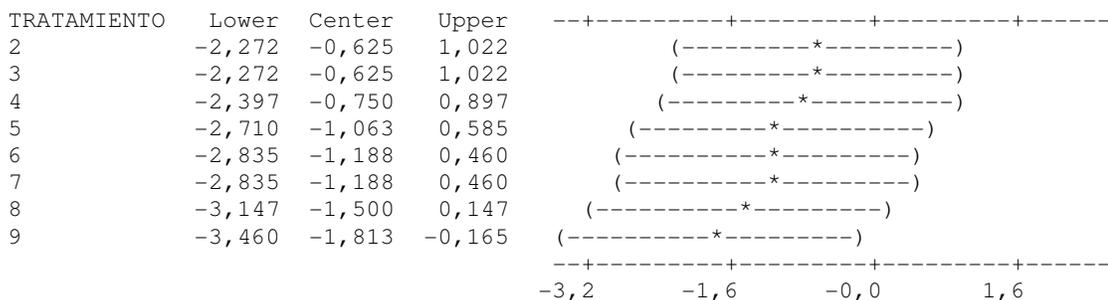
Pooled StDev = 1,026

### PRUEBA DE TUKEY

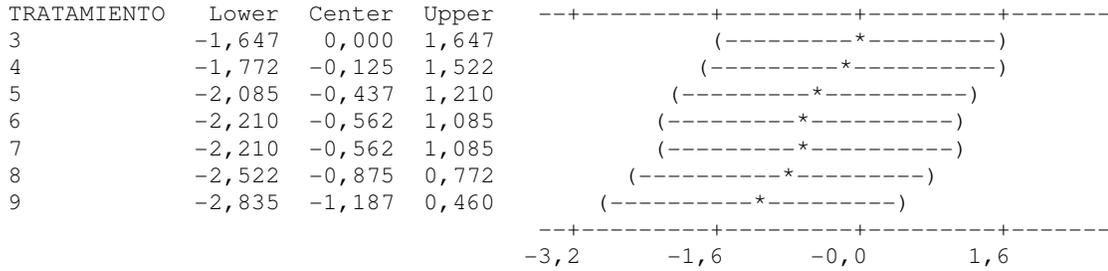
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of TRATAMIENTO

Individual confidence level = 99,79%

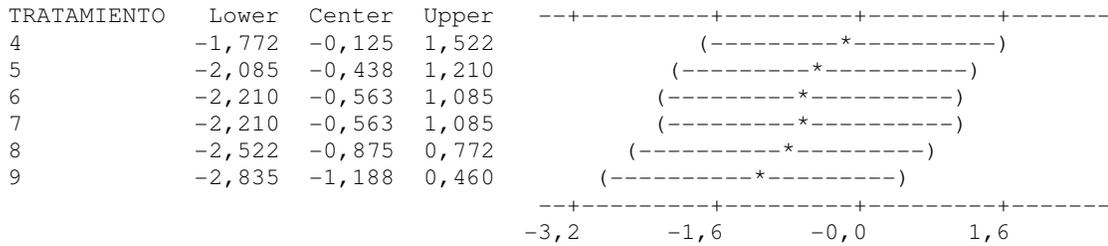
TRATAMIENTO = 1 subtracted from:



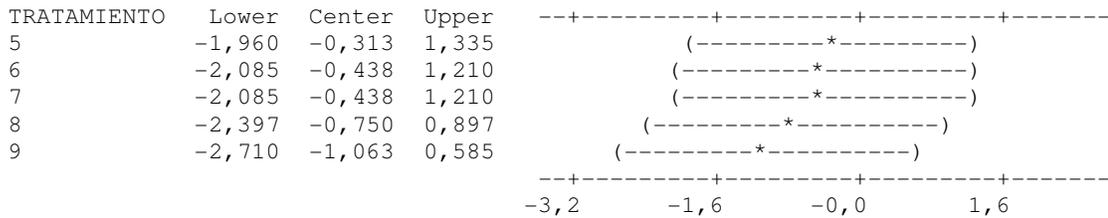
TRATAMIENTO = 2 subtracted from:



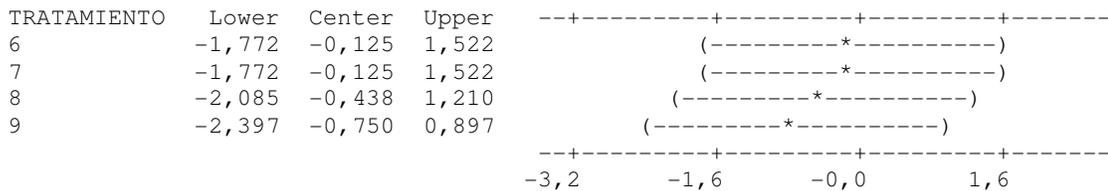
TRATAMIENTO = 3 subtracted from:



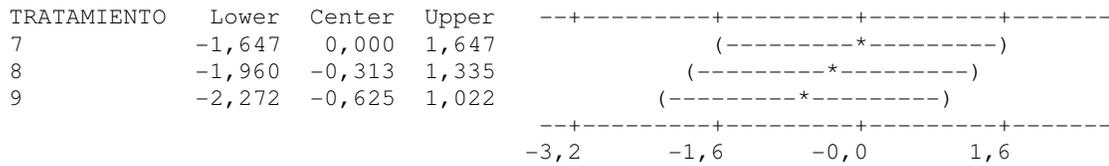
TRATAMIENTO = 4 subtracted from:



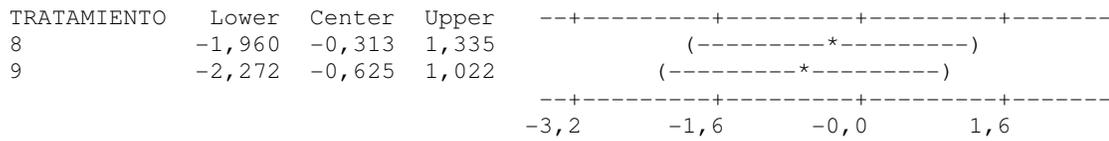
TRATAMIENTO = 5 subtracted from:



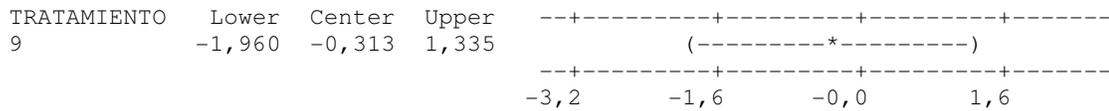
TRATAMIENTO = 6 subtracted from:



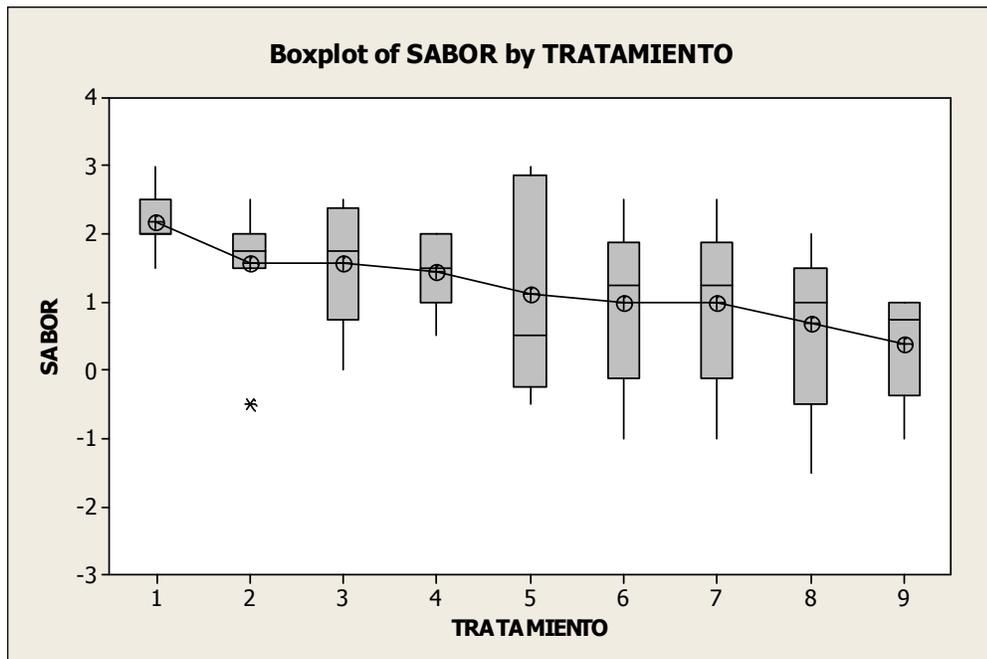
TRATAMIENTO = 7 subtracted from:



TRATAMIENTO = 8 subtracted from:



**Figura 8. Diagrama de cajas para el sabor**



Fuente: Evaluación sensorial  
Elaborado por: Las autoras

**ANEXO 10.  
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PREFERENCIA**

Consumidores = 60

Consumidor	Tratamientos		Comentarios
	Glicerina 0,1%	Propilenglicol 0,25%	
	A	B	
1	X		Buen sabor
2	X		
3	X		Suave
4	X		Sabor agradable
5	X		Suave y buen aroma
6	X		Suave
7	X		Sabor dulce
8		X	Se nota el sabor de la fruta
9	X		Tiene sabor típico de la fruta
10	X		Suave y no muy dulce
11	X		Buen sabor
12	X		Sabor agradable y suave
13		X	Sabor agradable y buen color
14	X		Suave y dulce
15		X	Buena concentración de jugo de maracuyá
16	X		Dulce y con menor grado de alcohol
17	X		Suave, dulce y se siente el sabor de la fruta
18	X		Se siente muy bien el sabor de la fruta, y lo dulce lo hace sentir más suave
19	X		No es tan fuerte
20		X	Suave y tiene más sabor a maracuyá
21	X		Dulce
22	X		Suave y tiene un sabor agradable
23		X	
24	X		Dulce
25	X		
26	X		Tiene mejor sabor y no es muy fuerte

27	X		Es más suave y tiene un sabor muy rico
28	X		Es fuerte y su sabor es mejor
29	X		Es agradable con su sabor dulce
30		X	
31		X	Dulce y no se nota el aguardiente
32	X		Es muy rico porque es agrio y dulce a la vez
33	X		Tiene un sabor mas agradable
34		X	Tiene un sabor agradable
35	X		El sabor no es tan acido
36		X	
37		X	
38		X	Muy exquisito y sabor delicioso
39	X		Menos acida
40		X	Dulce
41		X	Dulce y exquisito
42		X	Sabor agradable
43		X	Buen sabor
44		X	
45	X		Buen sabor
46		X	Suave y acido
47	X		Sabor agradable
48		X	Acido, suave y agradable
49	X		Olor agradable, suave y dulce
50	X		Acido y suave
51	X		Suave y sabor agradable
52	X		Dulce y suave
53	X		Suave, dulce y rico
54		X	Suave
55		X	Suave y olor agradable
56	X		
57	X		Tiene un sabor agradable y concentrado de maracuyá
58	X		Suave
59	X		Buen sabor
60	X		Suave y dulce

## ANEXO 11. FICHA DE ESTABILIDAD



**SEIDLA** SERVICIO INTEGRAL  
DE LABORATORIO

Melchor Toaza N61-63  
entre Av. del Maestro y Nazareth  
Telfs.: 248 3145 / 280 8849 / 247 6314  
Telefax: 280 8825 • E-mail: seidla@uio.satnet.net  
Quito - Ecuador

INFORME DE ENSAYO NR. 49023

### FICHA DE ESTABILIDAD

**TIPO MUESTRA:** Declarada por el cliente como: LICOR DE MARACUYA "PASION LOJANA"

**CODIGO LABORATORIO:** 49023- 1      50146- 1

**CLIENTE:** UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

**DIRECCION:** SAN CAYETANO ALTO SIN LOJA

**CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE:** BOTELLA DE VIDRIO Y TAPA SELLADA

**NUMERO DE LOTE:** 1

**FECHA RECEPCION:** 10/05/12

**FECHA INICIO ENSAYO:** 10/05/12

**PRESENTACION DECLARADA:** 750 ml

**CONTENIDO DECLARADO:** 750 ml

**CONTENIDO ENCONTRADO:** 750 ml

**FECHA DE ELABORACION:** 06 MAYO 2010

**FECHA DE CADUCIDAD:** 06 MAYO 2011

**CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA:** Temperatura 21 ° C      Humedad relativa 47 %

**FORMA DE CONSERVACION:** AMBIENTE

**MUESTREO:** ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ANALISIS DE ESTABILIDAD ACELERADA				
CONDICIONES DE LA PRUEBA ESTUFA				
TEMPERATURA 35 °C +/- 2		HUMEDAD RELATIVA 80 % +/- 2		
FECHA			10/05/12	10/07/12
CODIGO DE LABORATORIO			49023- 1	50146- 1
ENSAYOS FISICO QUIMICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO
Esteres*	INEN 342	mg/100cm3	10,85	14,67
Aldehdos*	INEN 343	mg/100cm3	5,50	5,35
Furfural*	INEN 344	mg/100cm3	0,06	0,2
Alcoholes superiores*	INEN 345	mg/100cm3	97,11	100,8
Melanol	INEN 347	mg/100cm3	0,83	0,71
Grado atóhico	INEN 340	° GL	15**	15
ENSAYOS ORGANOLEPTICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO
Color	SENSORIAL	---	Ligeramente amarillo	Ligeramente amarillo
Olor	SENSORIAL	---	Característico	Característico
Sabor	SENSORIAL	---	Característico	Característico

**Conclusiones:** Una vez realizado los ensayo F.Q. Microbiológicos y Organolépticos al producto verificamos que mantiene sus características y por lo tanto su periodo de vida útil es de 1 AÑO a partir de la fecha de elaboración.

Datos tomados del cuaderno de Registro Sanitario 5 Pág. 43B  
 Datos tomados del cuaderno de Periodo de Vida Útil 5 Pág. 139B

\* Resultado proporcionado por el Laboratorio SUBCONTRATADO, cuya competencia para la ejecución de este ensayo fue evaluada mediante el procedimiento SEOP4.5 del Laboratorio Seidla

N.D = NO DETECTABLE

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote  
 Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

Atentamente,  
  
 Dra. Pilar Cordova  
 DIRECTOR TECNICO

10/05/12  
FECHA EMISION

Página 2 de 2

**Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio**  
 Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario  
 Sidesea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado