

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE  
ALIMENTOS**



**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y SENSORIAL DE LICORES DE LA  
REGIÓN DE ARTEAGA, COAHUILA.**

**POR**

**ARACELI DEL CARMEN MARTÍNEZ DE LA TORRE**

**TESIS**

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

**Buenavista Saltillo, Coahuila, México, Junio de 2011**

# Universidad Autónoma Agraria

## Antonio Narro

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

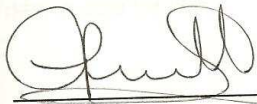
Por:

ARACELI DEL CARMEN MARTÍNEZ DE LA TORRE

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador Como  
Requisito Parcial Para Obtener el Título de:

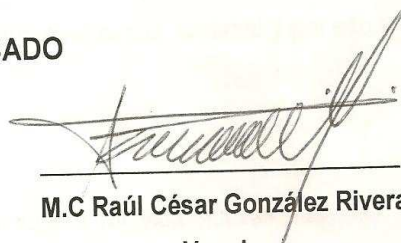
INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

APROBADO



M.C Xochitl Ruelas Chacón

Presidente



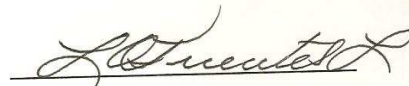
M.C Raúl César González Rivera

Vocal



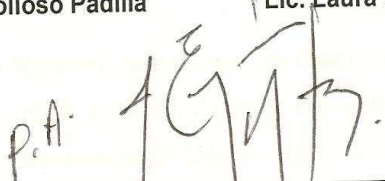
M.C Oscar Noé Reboloso Padilla

Vocal



Lic. Laura Olivia Fuentes Lara

Vocal



Dr. Ramiro López Trujillo

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Junio de 2011

## DEDICATORIAS

A **Dios**, que ha sido un amigo inseparable en momentos de tristeza, angustia y desesperación a él que esta siempre conmigo cuando los demás se alejan. Y Que me permitió llegar hasta este, momento de mi vida y entender que todo esfuerzo y sacrificio culmina en un acto de felicidad.

A mis padres **Sr. Diego Martínez de la Torre y la Sr. Isidra de la Torre Hidalgo** que han sido el pilar más importante en mi vida y gracias a sus consejos, esfuerzos y ayuda hoy tengo la satisfacción profesional y personal de haber alcanzado un eslabón más en mi vida. Dios no pudo darme mejores padres que ustedes, gracias por ser mis padres.

A mis hermanos, **Janeth, Rocío, Elizabeth y Dago** que también son muy importante en mi vida y los quiero mucho y que con lágrimas en los ojos al despedirme de ellos, me alentaban a seguir luchando por mis sueños y nunca dejarme vencer, me daban la fuerza necesaria para seguir adelante y por eso les dedico este trabajo.

A **Exal Darío Puón Nomura**, que trajo a mi vida nuevas ilusiones, y compartió conmigo momentos inolvidables además por ser una persona maravillosa que siempre me ha apoyado y ha estado a mi lado en los momentos cuando más lo he necesitado.

A mi tía **Cecilia Martínez** que siempre ha estado a nuestro lado y siempre me ha aconsejado a seguir adelante y vencer cualquier obstáculo que se me presente, y que en ocasiones haya fungido como una madre para mí y mis hermanos.

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a **Dios** por permitirme o mejor dicho por prestarme esta vida que tengo ahora, y por darme la oportunidad de estudiar porque gracias a eso hoy he podido llegar hasta este momento tan importante de mi vida.

A **mis padres** por nunca doblegarse y estar siempre conmigo cuando los necesitaba y por guiarme aun estando lejos de ellos.

A **mis amigos los de antaño y presentes**; los de antaño que dejaron una enseñanza a mi persona y que gracias a eso eh crecido como ser humano. A los presentes que siempre me brindaron su apoyo y siempre estuvieron conmigo apoyándome en momentos difíciles y compartiendo los días felices que existieron en mi vida y durante mi estancia en mi querida universidad.

Olga Lidia Fernández Olea, Itandeuí Flores, Víctor, María clara Mendoza, Ana maría, Elizabeth, Diana, Itzel, Yesse, Mercedes, Baltazar Martínez, Paulina Ríos, Benito, Daniel, Ismael, Armando, Juan, Anselmo, Doris, Leonel A todos ustedes gracias por brindarme su amistad.

A la **Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” mi Alma Terra Mater**: que me acogió en sus brazos para formarme en una profesionista, pero sin olvidar la formación humana aspecto importante que debe ir de la mano con lo profesional, gracias te doy por darme las bases para salir al mundo y resolver los problemas que se me presenten durante mi vida laboral

A la maestra **Xochilt Ruelas Chacón** por su tiempo y por su accesibilidad para llevar a cabo este trabajo, pero sobre todo por la amistad brindada no solo para la realización de este trabajo sino también por los años en que nos estuvo guiando con sus consejos y enseñanzas.

Al **MC. Raúl Cesar González Rivera**, por su gran apoyo en la realización de este trabajo y por su amistad brindada y también por los consejos hacia mí.

**A la Lic. Laura Olivia Fuentes**, por su valiosa colaboración para la culminación de este trabajo de investigación y por sus enseñanzas durante toda mi estancia en la universidad.

Al **MC. Oscar Noé Reboloso Padilla**, por su colaboración para la realización de este trabajo y quien me apoyo durante mi servicio social y compartió conmigo sus conocimientos que serán la base para la solución de problemas que se me presente durante mi vida laboral.

A la **Ing. María de Jesús**, por su amistad y apoyo que me brindo durante todos los años que estuve en la universidad.

A todos los maestros que contribuyeron de una u otra manera a mi formación académica.

A la **maestra Alfi**, por brindarme su apoyo para poder llegar hasta esta universidad, pero también por la gran amistad y afecto que me brindo.

**A la Sra. Lupita y al Sr. Francisco** que me abrieron las puertas de su casa a mí llegada a Saltillo, muchas gracias por todo.

A la maestra **María de Jesús Rivera Montes**, por su apoyo indirecto y por el gran cariño mostrado hacia mi persona, durante los últimos años de mi formación.

**A la Sra. Elia y a sus hijos** que me brindaron su amistad y cariño.

<b>ÌNDICE GENERAL</b>	<b>Pág.</b>
<b>DEDICATORIAS</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>II</b>
<b>ÌNDICE GENERAL</b>	<b>IV</b>
<b>ÌNDICE DE CUADROS</b>	<b>VII</b>
<b>ÌNDICE DE FIGURAS</b>	<b>VIII</b>
<b>ÌNDICE DE ANEXOS</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>CAPÌTULO I</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÒN</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Objetivos</b>	<b>3</b>
1.1.1 Objetivo general	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
<b>1.2 Hipòtesis</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Justificación</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO II</b>	<b>5</b>
<b>REVISION DE LITERATURA</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Composición de las frutas</b>	<b>5</b>
2.1.1 Sabor y olor de las frutas	5
2.1.2 Cambios por maduración	6

<b>2.2 Características generales de la manzana, membrillo y ciruelo</b>	<b>7</b>
2.2.1 Descripción de la manzana	7
2.2.2 Descripción del membrillo ( <i>Cydonia oblonga</i> )	8
2.2.3 Descripción de la ciruela negra	10
<b>2.3 Historia de las bebidas alcohólicas</b>	<b>11</b>
<b>2.4 Definición y origen de los licores</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Clasificación de los licores</b>	<b>14</b>
<b>2.6 Normas para la elaboración de licores</b>	<b>15</b>
<b>2.7 Elaboración u obtención de un licor de fruta</b>	<b>15</b>
<b>2.8 Evaluación sensorial</b>	<b>17</b>
2.8.1 El significado del análisis sensorial	19
2.8.2 Objetivos del análisis sensorial	19
2.8.3 Campo de aplicación del análisis sensorial	20
2.8.4 Pruebas sensoriales utilizadas según la finalidad del estudio	21
2.8.5 Tipos de jueces	22
<b>CAPITULO III</b>	<b>24</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Material, equipo y reactivos</b>	<b>24</b>
3.1.1 Licores evaluados	24
3.1.2 Material de laboratorio	24
3.1.3 Equipos	24
3.1.4 Reactivos	25
3.1.5 Material para evaluación sensorial	25
<b>3.2 Metodología</b>	<b>25</b>
3.2.1 Determinación de sólidos solubles totales expresado como °Brix	25
3.2.2 Determinación de pH	25
3.2.3 Determinación de acidez	26
3.2.4 Determinación de densidad	26

3.2.5 Determinación de alcohol	26
3.2.6 Determinación de color	27
3.2.7 Evaluación sensorial	27
<b>CAPITULO IV</b>	<b>29</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Resultados del Análisis fisicoquímico</b>	<b>29</b>
4.1.1 Licor de manzana	29
4.1.2 Licor de membrillo	34
4.1.3 Licor de ciruela	39
<b>4.2 Resultados de evaluación sensorial</b>	<b>43</b>
4.2.1 Licor de manzana	43
4.2.2 Licor de membrillo	45
4.2.3 Licor de ciruela	47
<b>4.3 Resultados del análisis de color</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>52</b>
<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO VII</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>55</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Resultado ANOVA, sistema SAS, licor de manzana	29
Cuadro 2: Correlación de Pearson de las variables evaluadas	30
Cuadro 3: Resultados ANOVA, Sistema SAS, licor de membrillo	34
Cuadro 4: Correlación de Pearson de las variables evaluadas	35
Cuadro 5: Resultados ANOVA, sistema SAS, licor de ciruela	39
Cuadro 6: Correlación de Pearson de las variables evaluadas	40
Cuadro 7: Resultados ANOVA, sistema SAS; evaluación sensorial, licor de manzana	43
Cuadro 8: Resultados ANOVA, sistema SAS; evaluación sensorial, licor de membrillo	45
Cuadro 9: Resultados ANOVA, sistema SAS, evaluación sensorial, licor de ciruela	47
Cuadro 10: Medias de las repeticiones del análisis de color	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Licores evaluados	24
Figura 2: Preparación de la prueba para el análisis sensorial de los licores	27
Figura 3: Proceso de evaluación sensorial	28
Figura 4: Grafica de promedios de los °brix para el licor de manzana	31
Figura 5: Grafica de promedios de ph para el licor de manzana	31
Figura 6: Grafica de promedios del % de acidez para el licor de manzana	32
Figura 7: Grafica de promedios de densidad para el licor de manzana	32
Figura 8: Grafica de promedios del % de alcohol para el licor de manzana	33
Figura 9: Grafica de medias de los °brix para el licor de membrillo	36
Figura 10: Grafica de promedios del ph para el licor de membrillo	36
Figura 11: Grafica de medias del %de acidez para el licor de membrillo	37
Figura 12: Grafica de promedios de densidad para el licor de membrillo	37
Figura 13: Grafica de las medias del % de alcohol para el licor de membrillo	38
Figura 14: Grafica de medias de los °brix para el licor de ciruela	40
Figura 15: Grafica de medias de ph para el licor de ciruela	41
Figura 16: Grafica de los promedios del % de acidez para el licor de ciruela	41
Figura 17: Grafica de medias de densidad para el licor de ciruela	42

Figura 18: Grafica de las medias del % de alcohol para el licor de ciruela	42
Figura 19: Grafica de medias, evaluación sensorial, licor de manzana	44
Figura 20: Grafica de medias, evaluación sensorial, licor de membrillo	46
Figura 21: Grafica de medias , evaluación sensorial, licor de ciruela	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultado del análisis estadístico para el licor de manzana	55
Anexo 2: Resultados del análisis estadístico para el licor de membrillo	60
Anexo 3: Resultado del análisis estadístico para el licor de ciruela	65
Anexo 4: Resultado del análisis estadístico de la evaluación sensorial para el licor de manzana	69
Anexo 5: Resultados del análisis estadístico de la evaluación sensorial del licor de membrillo	77
Anexo 6: Resultado del análisis estadístico de la evaluación sensorial del licor de ciruela	85
Anexo 7: Análisis estadístico de los colores de los licores	92
Anexo 8: Plano de escala de colores	94
Anexo 9: Formato utilizado para la evaluación sensorial	95

## Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación, fue evaluar fisicoquímica y sensorialmente licores de tres frutas diferentes (manzana, membrillo y ciruela) de tres marcas comerciales (la casita, quinta fantasía y tres rosas).

Los licores provenían del municipio de Arteaga, Coahuila en presentaciones de 500 ml.

Los análisis realizados a dichos licores fueron °Brix, pH, acidez (%), densidad y alcohol (%) y color.

Para el análisis sensorial se contó con la participación de 13 jueces entrenados, en donde se utilizó una prueba descriptiva. Los jueces tenían que describir las características de los licores de acuerdo a los atributos especificados en la hoja de evaluación.

De los resultados proporcionados por el panel de jueces entrenados el licor con mejores características sensoriales fue el de la marca comercial tres rosas para el licor de manzana y de membrillo, para el licor de ciruela fue el de la cas comercial “quinta fantasía”.

Para el análisis de color se utilizó el colorímetro MINOLTA CR- 300 calibrado en x, y y lectura en L, a, y b. Como todos los datos obtenidos de las lecturas (a, b) del análisis resultaron positivos, los colores de estos licores recaen dentro de los colores amarillos y rojo, según el diagrama de cromaticidad localizado en el plano de colores.

**Palabras clave:** licores, evaluación sensorial de licores, análisis fisicoquímico de licores, y licores de frutas

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Entre los productos derivados de la manzana que resulta de interés en la actualidad nos encontramos el aguardiente, el licor y aperitivo de manzana encuadradas en las llamadas bebidas espirituosas (Mangas, 1990).

Las bebidas destiladas son las descritas generalmente como aguardientes y licores; sin embargo la destilación, agrupa a la mayoría de las bebidas alcohólicas que superen los 20° de carga alcohólica.

El licor se define como una bebida espirituosa obtenida por maceración o mezcla de diversas sustancias, generalmente un licor está compuesto por alcohol, agua, azúcar y esencias aromáticas variadas. La evaluación sensorial es un parámetro importante para evaluar la calidad del producto (Gutiérrez, 2009).

Entre ellas se encuentran bebidas de muy variadas características, y que van desde los diferentes tipos de brandy y licor, hasta los de whisky, anís, tequila, ron, vodka, cachaca y gin entre otras.

El ingreso monetario que aportan estas bebidas a los gobiernos de los distintos países del mundo es tan grande, que la destilación es una de las industrias y actividades más supervisadas y reguladas a lo largo del planeta. Esto al punto que muchos países la supervisión es efectuada directamente por dependencias de recaudación de impuestos o agentes del tesoro (Macek, 2011).

El color de un alimento es importante desde el punto de vista comercial ya que un alimento para ser aceptado debe tener el color que espera el consumidor. El color es el atributo físico que el ser humano puede distinguir con cierta precisión, ya que el ojo es relativamente sensible al color, especialmente a la comparación, por lo que los colores de los alimentos han de ser reproducidos con cierta precisión.

El aroma y el sabor son propiedades fundamentalmente químicas que dependen del alimento y de la presencia de determinadas sustancias ácidas, salinas volátiles. Aroma y sabor son sensaciones que se encuentran interrelacionadas. El sabor es una sensación básica que se encuentra matizada por el aroma. La sensación de sabor o aroma depende de varios factores entre los cuales se encuentra la concentración en la que se encuentra el agente (Anónimo 7, 2010).

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general**

- Analizar las características fisicoquímicas y sensoriales descriptivas de licores comercializados en la región de Arteaga, Coahuila.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Determinar las propiedades fisicoquímicas de los licores de manzana, membrillo y ciruela; de las marcas comerciales “ La casita”, “Quinta Fantasía” y “ Tres Rosas”
  - a) Grados Brix,
  - b) pH,
  - c) Porcentaje de acidez,
  - d) Densidad,
  - e) Porcentaje de alcohol, y
  - f) Color
- Evaluación descriptiva de los licores de manzana, membrillo y ciruela.

## **1.2 Hipótesis**

Los licores de un mismo fruto de diferente marca comercial presentan diferencias en sus características o atributos.

## **1.3 Justificación**

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. Esta ciencia se ocupa de medir y cuantificar las características de un producto como apariencia, color, olor, sabor y textura bucal.

Para los productos elaborados artesanalmente existen muy pocos estudios sobre aspectos sensoriales. Es importante realizar los análisis sensoriales así



como los fisicoquímicos para conocer sus características, ver sus diferencias o similitudes y en su caso, y de ser posible mejorar aquellas características que no sean satisfactorias para el consumidor. El mejorar una característica traerá consigo un aumento en la venta del producto, y por lo tanto mayor ingreso para el productor.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1 Composición de las frutas**

Las frutas contienen principalmente:

- Agua, en gran proporción, la mayoría tiene entre 80 y 90%
- Hidratos de carbono como:
  - Disacáridos, principalmente fructuosa, que le proporciona el sabor dulce de las frutas.
  - Polisacáridos, como celulosa, hemicelulosa, sustancias pécticas, muy relacionada con las texturas de las frutas.
- Ácidos volátiles y no volátiles, estos le confieren la acidez y el sabor a las frutas.
- Pigmentos que les proporcionan el color característico a cada fruta.
- Enzimas, que son las responsables de la maduración de las frutas (Pérez, 2003).

##### **2.1.1 Sabor y olor de las frutas**

El sabor característico de las frutas se debe a una mezcla de muchos compuestos que están presentes en pequeñas cantidades.

En las frutas es importante el balance entre lo dulce de los azúcares, lo ácido de los ácidos orgánicos y el aroma de otros compuestos.

Las frutas tienen compuestos volátiles y no volátiles. Los compuestos volátiles más comunes son: ácidos orgánicos, aldehídos, alcoholes, aceites esenciales y ésteres.

Los ácidos orgánicos pueden estar solos o mezclados con sales o ésteres. Puede haber mezcla de ácidos pero uno o dos son los que predominan. La acidez varía con la maduración, disminuye en las frutas maduras. Los aceites volátiles están concentrados en la piel de las frutas de cáscara gruesa (cítricos). Estos aceites generalmente son inflamables y se utilizan para hacer extracto de limón, de naranja, etcétera.

Los compuestos no volátiles en las frutas son los azúcares, que le confieren la dulzura a la fruta madura. El contenido de azúcar en las frutas maduras es de 10-15% por peso.

Los taninos les dan un sabor amargo y tienen propiedades astringentes. Están presentes en grandes cantidades en frutas verdes o poco maduras (Pérez, 2003).

### **2.1.2 Cambios por maduración**

La maduración es la etapa final del desarrollo de la fruta, un proceso que envuelve la síntesis de un nuevo material.

Durante ésta se presentan cambios importantes: la fruta se desarrolla a su máximo tamaño, se desarrolla una pulpa suave dulce, y adquiere su color y aroma característicos.

El aumento de tamaño se debe a la acumulación de agua en las vacuolas. Los demás cambios se deben a las enzimas que se encuentran en la fruta, y seguirán actuando aun después de haber madurado.

Los cambios más importantes que se presentan en la maduración son los de color, textura, sabor y nutrimentales.

**Cambios de color.** La clorofila presente en las frutas no maduras se hidroliza y desaparece, a cambio, se sintetizan los pigmentos característicos.

**Cambios en la textura.** En la maduración hay cambios en las sustancias pécticas, la fruta se suaviza por la acción de las enzimas pécticas, estas debilitan las paredes celulares. La celulosa y hemicelulosa se suavizan un poco. La protopectina presente en la fruta verde se transforma en pectina.

**Cambios de sabor.** El contenido de almidón es alto en la fruta verde y al madurar cambia a azúcar. Se sintetiza la fructuosa y sacarosa. Aun en frutas que no tienen almidón, aumenta la cantidad de azúcares.

La fruta verde es muy ácida y la madura es dulce. La acidez declina durante la maduración.

Los taninos se hacen menos solubles y la fruta verde pierde su astringencia característica.

**Cambio nutrimental.** La concentración de vitaminas aumenta en el punto óptimo de maduración (Pérez, 2003).

## **2.2 Características generales de la manzana, membrillo y ciruelo**

### **2.2.1 Descripción de la manzana**

#### **Origen**

Se cree que el manzano, como fruta “moderna” (tiene alrededor de 4,000 años de historia), se origino en el Asia Menor, el Cáucaso, la Rusia central, el Himalaya y Paquistán (Wilcox 1962, serie SARH, 1994); sin embargo, Vavilov (1951) dice que el área de distribución del manzano salvaje es muy extensa, desde los `pirineos hasta el Tian- Shan (que incluye los bosques del Cáucaso y el Turquestán). De hecho, relata Vavilov, que la ciudad capital de la república de Turquestán es llamada Alma- Alta (pueblo verny), que significa ciudad de los manzanos”, ya que toda ella está rodeada por bosques constituidos principalmente por manzanos salvajes.

Ha sido tradicional clasificar a la manzana cultivada como *Malus pumilla*; anteriormente se le llamaba *Pyrus malus*\_, sin embargo otros autores prefieren mencionarla como *Malus domestica* Borkh, (Westwood, 1978).

Este frutal fue traído por primera vez a América, a principios de 1600, por pobladores europeos. Su expansión en este continente se realizó conforme los desplazamientos de los primeros pobladores y sus descendientes (Culebro, 1995).

#### **Variedades**

Existen infinidad de variedades con sus propias características que las hacen atractivas en diferentes lugares y formas; en nuestro país las más cultivadas en las regiones manzaneras son: la Red Delicious, Jonathan, Starking, Golden Delicious, Doble Red Delicious, Red King, Granny Smith, Rome Beauty, y otras.

Entre las variedades de manzana que se cultivan en México, es posible diferenciar la Doble Red Delicious y la Red delicious como manzana de mesa; en tanto que la Winter Banana, Sumer Champion, Jonathan Red, Golden Delicious, York Imperial, Winter Pearmain, Black Ben, Arkansas Black Y Blanca de Asturias, como manzana para la industria.

En la región de la sierra de Arteaga las variedades que predominan son Golden Delicious (en su mayoría) y la Red delicious. (Culebro, 1995)

## **Usos**

El consumo mayor del fruto del manzano es en fresco o como manzana de mesa; también se consume transformado como jugo concentrado de manzana, Sidra, jaleas, mermeladas, orejones (deshidratados), conservas en almíbar, puré, rellenos para pan y pasteles, entre otros (Culebro, 1995).

### **2.2.2 Descripción del membrillo (*Cydonia oblonga*)**

El membrillo es el fruto del membrillero, árbol de la familia de las rosáceas que alcanza unos 4 metros de altura. Esta familia incluye más de 2,000 especies de plantas herbáceas, arbustos y árboles distribuidos por regiones templadas de todo el mundo. Las principales frutas europeas, además del rosal, pertenecen a esta gran familia.

### **Origen y variedades**

Los griegos conocían una variedad común de membrillero que obtuvieron en la ciudad de Cydon, en Creta; de ahí su nombre científico. En Grecia los membrilleros estaban consagrados a Afrodita, la diosa del amor. Este fruto era el símbolo del amor y fecundidad, y los recién casados debían de comer uno antes de entrar en la habitación nupcial.

El membrillero es autóctono de Europa meridional y de los países a orillas del mar Caspio (bosques del Cáucaso, Persia y Armenia). Hoy día crece de forma natural en el centro y sudoeste de Asia (Armenia, Turkistán, Siria) y se cultiva en

Grecia, Países Balcánicos y Argentina. En España hay plantaciones en Valencia, Murcia, Extremadura y Andalucía.

Las variedades mejor definidas son:

Común: frutos de tamaño medio, piel de color amarillo oro y carne aromática.

Esferoidal: de gran tamaño, piel amarilla y pulpa fragante.

De Fontenay: frutos grandes, con piel amarilla verdosa y pulpa perfumada.

Otras variedades bien definidas son: De Portugal, Vau de Mau y la variedad más comercializada en España es Gigante de Wranja, con frutos de buen calibre, redondeados, de piel lisa y áspera y pulpa compacta de color crema y sabor ácido. Son muy aromáticos de intenso color y perfume.

La época de recolección de los primeros membrillos comienza a finales del mes de septiembre y perdura por lo general hasta el mes de febrero (Anónimo 1, 2010)

### **Características**

Forma: es un pomo con forma parecida a una pera, en la mayoría de los casos, aunque también los hay redondeados.

Tamaño y peso: los membrillos presentan una longitud de hasta 7,5 centímetros o más y el diámetro ronda los 85-95 milímetros. Su peso medio ronda los 250 gramos.

Color: la piel es de color amarillo dorado con una textura vellosa y áspera en unas variedades y lisa y brillante en otras. La pulpa es dura y áspera, de color blanco amarillento, y resulta harinosa y poco jugosa.

Sabor: la carne del membrillo tiene un sabor ácido y áspero que la hace incomedible al natural; sin embargo, es una fruta muy aromática (Anónimo 1, 2010).

### **Como elegirlo y conservarlo**

Cuando se va a comprar membrillos se han de escoger los ejemplares que presenten la piel amarillenta, totalmente intacta, sin golpes ni magulladuras. Aquellos con la piel verde están inmaduros, y las manchas en la piel indican que

están muy maduros. Este último aspecto no tiene mayor relevancia si se van a cocinar de inmediato.

Una vez recolectados, los membrillos son unas frutas que se conservan durante dos o tres meses. En el hogar, se conservan bien en el frigorífico durante algunas semanas, envueltos en papel y por separado. En caso de que el membrillo esté verde y se desee acelerar su maduración, se han de conservar a una temperatura ambiente. (Anónimo 1, 2010).

### **2.2.3 Descripción de la ciruela negra**

#### **Origen**

El origen de la ciruela es Asia (Asia Menor). Los romanos las llevaron en el año 150 antes de Cristo a Italia y desde allí se han distribuido por toda Europa. En la Serreta un paraje entre las poblaciones de Abarán y Cieza (MURCIA), se localizan restos vegetales pertenecientes al siglo III d.C. de pino carrasco, semillas de ciruelo y melocotón. Estaríamos, pues, ante la primera referencia que se tiene de cultivo de estos dos frutales en nuestra comarca. Las principales zonas de cultivo se encuentran en la zona del Mediterráneo (para las ciruelas japonesas), y los Balcanes y Alemania (para las europeas o domésticas). Las ciruelas con origen ultra mar tienen en su mayoría como origen África del Sur y Chile y son normalmente de la familia de las japonesas.

La cosecha europea inicia su producción en el mes de mayo desde España, y a continuación Italia y Francia para las japonesas, y durante agosto y septiembre en centro-europa para las europeas o domésticas (Anónimo 2, 2010).

#### **Características**

Es una fruta de hueso, de piel fina y una carne azucarada y jugosa. Existen 2 grandes familias de ciruelas, la europea o doméstica y la japonesa. La diferencia está principalmente en su forma y en su carne que condiciona su uso. La ciruela japonesa es normalmente redonda y más jugosa que la europea, por lo tanto se consume más en fresco. Al contrario la ciruela europea o doméstica

normalmente tiene una forma ovalada, tiene menos jugo que la japonesa y se suele utilizar para cocinar, bien como pasa o como compota.

## **Contenido**

La ciruela es muy equilibrada en cuanto a vitaminas, en su conjunto es muy completa porque contiene vitaminas C, B, A y E. Es rica en potasio y le provee de apreciables cantidades de calcio y magnesio. De esta manera se convierte en una píldora de farmacia natural y “barata”. La ciruela es el mejor estimulador para el metabolismo de carbohidratos, actúa contra los nervios y el stress y produce un mayor rendimiento en general. Además es una gran ayuda como laxante (Anónimo 2, 2010).

### **2.3 Historia de las bebidas alcohólicas**

Desde tiempos remotos, el hombre conoció la técnica para obtener licores de distintas plantas y frutas. El arte de destilar lo descubrieron probablemente en el Egipto antiguo, pero tan solo lo practicaban con plantas aromáticas para utilizarlas en cosmetología. “Antiguamente, el secreto de cada productor era el sistema de destilación que le permitía lograr en su producto el sabor deseado para la bebida. Debido a esto, el proceso de destilación tuvo muy variados tipos y funcionamientos, basándose en el mismo objetivo común de separar el alcohol de un fermento para llevarlo a una bebida. Para esto, existieron diversos métodos de calentar recipientes y de colectar los vapores condensados en alguna superficie fría destinada a convertir nuevamente el vapor en líquido, colectarlo y transportarlo a otro recipiente de baja temperatura que servía como depósito del espíritu destilado” (Macek, 2010).

La destilación alcohólica no se conoció hasta principios de la Edad Media, cuando los Árabes por medio del alambique consiguieron destilar el vino y a este espíritu del vino le llamaron “alkohol” porque lo comparaban con un polvo finísimo de antimonio obtenido por sublimación o destilación, con el que las mujeres orientales se maquillaban” (Vargas, 2001).



“El proceso de destilado se remonta a épocas anteriores al año 800 A. C. (antes de Cristo), momento en el cual se documentó al detalle el primer proceso de fermentación y destilación que se conoce” (Macek, 2010, Limón, 2010).

#### **2.4 Definición y origen de los licores**

Los licores tienen sus orígenes en Italia, donde en el siglo XIII no eran otra cosa más que medicamentos endulzados. Inicialmente los licores fueron elaborados en la edad media por físicos y alquimistas como remedios medicinales, pociones amorosas, afrodisíacos y cura problemas. La realidad era que no se detectaba su alto contenido alcohólico y así permitía lograr propósitos poco habituales.

“La producción de licores data desde tiempos antiguos. Los documentos escritos se lo atribuyen a la época de Hipócrates quien decía que los ancianos destilaban hierbas y plantas en particular por su propiedad de cura de enfermedades o como tónicos. Esto en parte era cierto, dado que, hoy día, es reconocido que el kummel o la menta ayudan a la digestión” (Herbert, 1989).

De estos factores, los licores son asociados a la medicina antigua y a la astrología medieval. A través de los siglos fueron también conocidos como elixires, aceites, bálsamos y finalmente como licores.

Existen tres tipos distintos de licores:

- \_ Aquellos con una sola hierba predominando en su sabor y aroma;
- \_ Los que están elaborados a partir de una sola fruta, por ende sabor y aroma
- \_ Los producidos a partir de mezclas de frutas y/o hierbas.

“La palabra *“licor”* tiene su etimología en la italiana *“liquore”* que significa *“liquido”*. En el siglo XIII el médico de la corte, Arnoldus Villanovanus, introdujo esta novedad en la historia de las bebidas alcohólicas. Es de suponerse que ya tuvo entonces su escogida clientela los mismos problemas que subsisten para hacer agradables al paladar aquellos medicamentos obtenidos de plantas, semillas y frutos. Endulzaba sus muestras con el zumo de ciruelas maduras y miel. En las postrimerías de la Edad Media el azúcar era escaso y demasiado

caro. Apenas 200 años después, en 1553 la italiana Catalina de Médicis viajó de Florencia a París para casarse con el duque de Orleáns (quien más tarde sería Enrique II de Francia). Entre su séquito se hallaban algunos especialistas en la producción de licores, quienes se encargarían de transmitir su arte a los franceses. Estos últimos gracias a nuevas refinadas mezclas llegaron a desbancar a los italianos, de tal modo que aún siguen estando a la cabeza” (Herbert, 1989; Limón, 2010).

“Los licores son bebidas que son generalmente azucaradas a la cual se le agregan diversos principios aromáticos que son destilados en el alambique. Muchos de ellos son fabricados desde hace largo tiempo y su procedimiento de elaboración es celosamente guardado. Se distinguen el Chartreuse, el Benedictine, El Gran Marnier, Curacao, Cacao, Kümel, etc.” (López, 2004; Limón, 2010).

Un licor es una bebida hidroalcohólica aromatizada, que se obtiene por maceración, infusión o destilación de diversas sustancias vegetales naturales, con alcoholes destilados aromatizados, o por adiciones de extractos, esencias o aromas autorizados, o por la combinación de ambos, coloreados o no, con una generosa proporción de azúcar. Teniendo un contenido alcohólico superior a los 15° llegando a superar los 50° centesimales, diferenciándose de los aguardientes por mayor o menor contenido de azúcares (Anónimo 3, 2010).

La NOM-142-SSA1-1995 en el apartado 3.12 define a los licores como “productos elaborados a base de bebidas alcohólicas destiladas, espíritu neutro, alcohol de calidad o común o mezcla de ellos y agua, aromatizados y saborizados con procedimientos específicos y a los cuales pueden agregarse ingredientes y aditivos permitidos por la Secretaría”.

La misma norma en el apartado 3.5 define bebida alcohólica destilada, como un producto obtenido por destilación de líquidos fermentados que se hayan elaborado a partir de materias primas vegetales en las que la totalidad o una parte de sus azúcares fermentables, hayan sufrido como principal fermentación, la alcohólica, siempre y cuando el destilado no haya sido rectificado totalmente, por

lo que el producto deberá contener las sustancias secundarias formadas durante la fermentación y que son características de cada bebida, con excepción del vodka, susceptibles de ser abocadas y en su caso añejadas o maduradas, pueden estar adicionadas de ingredientes y aditivos permitidos por la Secretaría.

Y en su apartado 3.4 define como Bebida alcohólica, aquella obtenida por fermentación, principalmente alcohólica de la materia prima vegetal que sirve como base utilizando levaduras del género *Saccharomyces*, sometida o no a destilación, rectificación, re destilación, infusión, maceración o cocción en presencia de productos naturales, susceptibles de ser añejadas, que pueden presentarse en mezclas de bebidas alcohólicas y pueden estar adicionadas de ingredientes y aditivos permitidos por la Secretaría, con una graduación alcohólica de 5% a 55% en volumen a 20°C (293°K) (Anónimo 4, 2010).

## **2.5 Clasificación de los licores**

De acuerdo con Paczka (1934), “los licores se dividen en dos grupos: obtenidos por destilación o sin ella: y, respecto de su contenido de azúcar: ordinarios, finos y superfinos o cremas”.

Los licores son:

\_ Ordinarios: cuando se componen aproximadamente de 250 gramos de azúcar por litro de líquido.

\_ Finos: cuando se componen aproximadamente de hasta 500 gramos de azúcar por litro de líquido.

\_ Superfinos o cremas: cuando se componen aproximadamente de un kilo o más de azúcar por litro de líquido”

## 2.6 Normas para la elaboración de licores

NOM-142-SSA1-1995, Bienes y servicios-Bebidas alcohólicas-Especificaciones sanitarias- Etiquetado sanitario y comercial, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de julio de 1997.

NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios-Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 1995.

NMX-V-006-NORMEX-2005, Bebidas Alcohólicas-Determinación de azúcares reductores directos y totales-Métodos de Ensayo (Prueba), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2005.

NMX-V-013-NORMEX-2005, Bebidas Alcohólicas-Determinación del contenido alcohólico (por ciento de alcohol en volumen a 293 K) (20°C) (% Alc. Vol.)-Métodos de Ensayo (Prueba), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2005 (Anónimo 5, 2011).

## 2.7 Elaboración u obtención de un licor de fruta

Para la elaboración de un licor se necesitan los siguientes componentes:

**Agua:** que debe ser destilada o purificada

**Alcohol.** Cuando se utilice alcohol neutro de 90° hay que rebajarlo añadiéndole agua destilada a partes iguales. Si el alcohol fuera de 60°, se le añade un cuarto de su volumen de agua destilada. En cualquier caso resulta bastante más sencillo utilizar aguardientes de orujo o vodka. **Mucho ojo en este aspecto** El alcohol que se encuentra en las farmacias suele ser "desnaturalizado", no apto para el consumo humano, y su ingestión podría conllevar consecuencias gravísimas e incluso fatales. En caso de duda no utilizar alcohol, decantándose por orujo o vodka.

**Azúcar.** Como el alcohol y el agua es un elemento muy importante y su elección está relacionada en función del preparado que se vaya a realizar. En cualquier caso, para realizar licores, el azúcar se prepara a modo de jarabe, disolviéndola en agua. Los licores transparentes requieren, a ser posible, azúcar de remolacha refinado: blanco, que se disuelve fácilmente en agua y que proporciona al jarabe la transparencia necesaria. Los licores de color oscuro prefieren en su elaboración azúcar moreno de caña, que le da al jarabe una coloración ambarina. Si es necesario lograr una coloración más intensa del licor en su acabado, puede utilizarse el azúcar caramelizado en el jarabe, que se obtiene cuando el azúcar se calienta a una temperatura superior a los ciento sesenta grados. Hay que señalar que el azúcar, si bien se disuelve sin mayores dificultades en el agua, no sucede lo mismo con el alcohol. Este problema aumenta con la graduación.

**Frutas:** lo mejor es utilizar siempre fruta de temporada, lo más natural posible. Además de tener un grado de maduración adecuado y ser fresca, no debería haber pasado por cámaras de refrigeración. Antes de utilizarla para la elaboración del licor, hay que lavarla cuidadosamente y secarla.

Manzanas, moras, limones, fresas, naranjas, ciruelas o cerezas constituyen, entre otras, los puntos de partida para la elaboración de licores de propiedades muy variadas.

**Raíces y bayas:** son imprescindibles para la elaboración de muchos licores. Algunos de ellos son ruibarbo, el enebro, espino blanco y arándanos.

**Hierbas y flores** Albahaca, menta, o salvia, La acacia, cuyas flores proporcionan un delicioso sabor al licor. La genciana, con propiedades digestivas, antipiréticas. El romero, el saúco, el laurel, la mejorana... y así hasta casi un infinito de posibilidades que se abren ante la mirada de quien por primera vez se aproxima a este mundo mágico de la licorería casera.

Es cierto que cada una de las recetas tiene su propia dinámica, pero en líneas generales la técnica de elaboración de licores podría resumirse así:

Se dejan macerar en el alcohol las flores, hierbas, cortezas. Cuando la receta lo requiera se añade la fruta o las flores hervidas en un recipiente aparte, enfriadas y filtradas.

Una vez mezclados la maceración alcohólica y el zumo de fruta, se vuelve a filtrar el compuesto, siempre que el preparado alcohólico no haya sido filtrado aparte.

Se prepara el jarabe de azúcar, en unos casos en frío y en otros en caliente

Siempre frío, se mezcla el jarabe con el otro compuesto y se deja reposar durante un periodo de tiempo variable.

Se filtra.

Se embotella. Si el licor va a permanecer embotellado durante un periodo de tiempo muy largo es conveniente elegir una botella oscura, y pasarlo, en el momento de consumirlo a una botella clara que permitirá apreciar su color. Los licores caseros, en general, han de ser consumidos en un plazo máximo de un año.

Etiquetado. Resulta muy conveniente etiquetar las botellas haciendo constar el nombre del licor, la fecha de elaboración y el periodo más adecuado para su degustación (Anónimo 6, 2011).

## **2.8 Evaluación sensorial**

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra *sensus*, que quiere decir *sentido*. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos, o sea, sus cinco sentidos (Anzaldúa, 1994).

Esta ciencia se ocupa de medir y cuantificar las características de un producto como son; apariencia, color, olor, sabor y textura tal y como son percibidos por los sentidos humanos (Aguilar, 2007).

## **Aroma, Sabor y Color**

La aceptación de un alimento depende de muchos factores, entre los que destacan sus propiedades sensoriales como el color, el aspecto, el sabor, el aroma y la textura. Los compuestos responsables del aroma y del sabor son los constituyentes que están en la menor concentración, pero tienen un efecto fundamental en la calidad y aceptación de los alimentos.

### **Sabor**

El sabor implica una percepción global integrada por excitaciones de los sentidos del gusto y del olfato, y en muchas ocasiones, se acompaña de estímulos dolorosos, visuales, táctiles, sonoros y hasta de temperatura. Cuando se habla de sabor, en realidad se refiere a una respuesta compuesta por muchas sensaciones y cuyo resultado es aceptar o rechazar el producto. Aunque, estrictamente hablando, el sabor es sólo la sensación que ciertos compuestos producen en la superficie de la lengua, el paladar y los receptores trigeminales.

### **Aroma**

Por definición, el olor es una sustancia volátil percibida por el sentido del olfato y por la acción de inhalar (Badui, 2006).

### **Color**

Es el efecto de un estímulo sobre la retina, que el nervio óptico transmite al cerebro donde este último lo integra.

El color es un factor importante para valorar la calidad de un alimento. En efecto, frecuentemente está ligado a la maduración, presencia de impurezas, realización apropiada o defectuosa de un tratamiento tecnológico, malas condiciones de almacenamiento, comienzo de una alteración de microorganismos, etc. Por eso se basan en el color varios métodos oficiales para valorar la calidad de los alimentos.

Los físicos, con la ayuda de instrumentos (fotómetros, colorímetros) han buscado definir, medir y comparar los colores de una manera objetiva (Cheftel, 1989).

## **2. 8.1 El significado del análisis sensorial**

La valoración sensorial es una función que la persona realiza desde la infancia y que lleva, consciente o inconscientemente, a aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos o ingerirlos. Sin embargo, las sensaciones que motivan este rechazo o aceptación varían con el tiempo u el momento en que se perciben: depende tanto de la persona como del entorno. De ahí la dificultad de que con determinaciones de valor tan subjetivo, se pueda llegar a tener datos objetivos y fiables para evaluar la aceptación o rechazo de un producto alimentario (Sancho, 2002).

## **2.8.2 Objetivos del análisis sensorial**

El análisis sensorial se puede emplear para muy distintos objetivos:

- Caracterización de los cambios sensoriales en los alimentos o materias primas atribuibles a procesados o a variaciones naturales.
- Distinción entre lotes o proveedores de un mismo producto.
- Decidir si la calidad de un producto determinado puede presentarse por sencillo índice numérico o es multidimensional.
- Clasificar los productos de acuerdo con la calidad establecida.
- Establecer relaciones entre los datos objetivos y la aceptación por parte del consumidor.
- Obtener información sobre la capacidad de discriminación o aceptación de diferentes grupos sociales de consumidores frente a variaciones o nuevos tipos de producto acabado.

Y muchas otras que serían prolijos enumerar. Definidos así los objetivos del análisis sensorial se pueden agrupar los tipos de pruebas a realizar en función del objetivo propuesto (Sancho, 2002).



### **2.8.3 Campo de aplicación del análisis sensorial**

En análisis sensorial es una herramienta más del Control de Calidad Total de la empresa, y por consiguiente ira en el mismo sentido en que éste se desarrolle. Así, se puede considerar que se dirigirá a la Evaluación, Análisis y control tanto del proceso de fabricación, como del producto o del mercado en el que se incide.

Si el programa de control de calidad pretende prevenir los defectos que pueden surgir en el producto acabado, está claro que el análisis sensorial debe incidir, en primer lugar, sobre las materias primas que entraran en proceso de fabricación.

Pero el análisis sensorial no actúa sólo en la selección de las materias primas donde interviene, sino que también es de gran utilidad en el control del proceso, tanto como adaptación del producto a su perfil final, como para la realización de modificaciones o correcciones en el transcurso de su elaboración. Finalmente, se deben considerar dos aspectos del producto ya terminado.

El primero corresponde a la conformidad respecto al nivel de calidad preestablecido, y el segundo va referido a la terminación de la vida útil del alimento, o al deterioro que sufrirá durante su comercialización. Los conocimientos así adquiridos permitirán prever las consecuencias sobre las cualidades organolépticas y estudiar las formas de subsanarlas o minimizarlas.

Una tercera función del Análisis Sensorial, se aplicará al control del mercado. Las investigaciones sobre la opinión del consumidor, en base al grado de aceptación del producto, las diferencias entre los productos propios y los de la competencia, la evolución del gusto en los grupos sociales, etc., sólo pueden llevarse a cabo sensorialmente.

En resumen, la aplicación del Análisis Sensorial dependerá del objetivo concreto que se busque. A sí, en función de la finalidad que se pretenda

conseguir, se puede dividir el Análisis Sensorial en: Análisis de Calidad y Análisis de aceptación.

En los Análisis de calidad se debe examinar el producto y clasificar objetivamente los distintivos característicos.

En los análisis de aceptación, lo que se pretende es dictaminar el grado de aceptación que tendrá un producto, siendo a veces deseable conocer la reacción subjetiva o impulsiva del catador.

En este último tipo de análisis, las pruebas la pueden realizar personas poco expertas en el análisis sensorial, pero que respondan al medio social o cultural al que va destinado el producto, ya que la finalidad de la prueba es conocer si el producto será o no aceptado por el consumidor (Sancho, 2002).

#### **2.8.4 Pruebas sensoriales utilizadas según la finalidad del estudio**

##### **Pruebas afectivas**

Las pruebas afectivas son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o disgusta, si lo acepta o rechaza

Las utilizadas son las siguientes:

- Prueba de preferencia
- Pruebas de medición del grado de satisfacción
- Prueba de aceptación

##### **Pruebas discriminativas**

Las pruebas discriminativas suelen ser usadas cuando el especialista sensorial quiere determinar si hay diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia.

Es posible que dos muestras puedan ser químicamente diferentes en la formulación, pero para los seres humanos no percibir esta diferencia (Lawless, 2010).

- Prueba de comparación apareada simple
- Prueba triangular
- Prueba dúo- trío
- Prueba de comparaciones apareadas de scheffé
- Prueba de comparaciones múltiples
- Prueba de ordenamiento

### **Pruebas descriptivas**

En las pruebas descriptivas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces, y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, si no cuál es la magnitud o intensidad de los atributos del alimento.

- Calificación con escalas no-estructuradas
- Calificación por medio de escalas de intervalo
- Calificación por medio de escalas estándar
- Calificación proporcional (estimación de magnitud)
- Medición de atributos sensoriales con relación al tiempo
- Determinación de perfiles sensoriales
- Relaciones psicofísicas (Anzaldúa, 1994)

#### **2.8.5 Tipos de jueces**

##### **Juez experto**

El juez experto es, como en el caso de los catadores de vino, té, café, quesos y otros productos; una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las

diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento.

Su habilidad, experiencia y criterio son tales que en las pruebas que efectúa solo es necesario contar con su respuesta. Por lo general, los jueces expertos o catadores solo intervienen en la degustación de productos caros, tales como los mencionados anteriormente, esto se debe a que su entrenamiento es muy largo y costoso y, además a que cobran sueldos muy altos (Escalante, 2009).

### **Juez entrenado**

Un juez entrenado es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial, y que sabe exactamente lo que desea medir en una prueba. Además, suele realizar pruebas sensoriales con cierta periodicidad (Anzaldúa, 1994).

### **Juez semientrenado o de laboratorio**

Se trata de personas que han recibido un entrenamiento teórico similar a la de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y poseen suficiente habilidad, pero que generalmente solo participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas. Las pruebas con jueces semientrenados deben efectuarse con un mínimo de 10 jueces y un máximo de 20, cuando mucho 25, con tres o cuatro repeticiones por cada juez para cada muestra (Larmond, 1977).

### **Juez consumidor**

Se trata de personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en la calle, en una tienda o en una escuela entre otros (Anzaldúa, 1994).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los análisis se realizaron en el laboratorio de alimentos I: área de procesamiento y conservación y evaluación sensorial del departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos y en el laboratorio de postcosecha del departamento de Horticultura.

#### 3.1 Material, equipo y reactivos

##### 3.1.1 Licores evaluados

Licor de manzana, licor de membrillo y licor de ciruelo elaborados en Arteaga, Coahuila (figura 1).



Figura 1: Licores evaluados

##### 3.1.2 Material de laboratorio

Se utilizó material exclusivo de laboratorio (vasos de precipitado de 200 ml, matraz Erlenmeyer de 500ml, pipetas, buretas, soporte universal, desecador, etc.).

##### 3.1.3 Equipos

Potenciómetro COMBO pH Y EC MARCA HANNA MODELO H198129, refractómetro ATAGO POCKET (0-53%), REFRACTOMETER PAL-1 A728359, refractómetro ATAGO ATC-25E 0-25%VOL 487226 TITRE, picnómetro KIMAX

MEX. No 15113, Colorímetro MINOLTA CR-300, balanza analítica y estufa AF modelo 40 Lab oven.

### **3.1.4 Reactivos**

Fenolftaleína 0.5%

NaOH 0.1N

### **3.1.5 Material para evaluación sensorial**

Vasitos desechables del No 00, charolas de plástico, etiquetas número 1 marca Janel, hojas de evaluación, bolígrafos, vaso de unicel, popotes, servilletas e incentivos (dulces).

## **3.2 Metodología**

La determinación de las características de los licores se realizó por triplicado para cada muestra.

### **3.2.1 Determinación de sólidos solubles totales expresado como °Brix**

Se utilizó el refractómetro digital ATAGO POCKET (0-53%) REFRACTOMETER PAL-1 A728359, al cual se le agregó una gota de la muestra y se registra la lectura marcada.

### **3.2.2 Determinación de pH**

Se utilizó el potenciómetro COMBO pH Y EC MARCA HANNA MODELO H198129 ya calibrado, se colocó 20 ml de la muestra en un vaso de precipitado de 200 ml, a este se le introduce el electrodo y se registra la lectura tal cual se marca en el potenciómetro.

### 3.2.3 Determinación de acidez

Se adiciono 200ml de agua destilada en un matraz de Erlenmeyer de 500ml, se calentó el agua a 20°C, posteriormente se le agrego 1 ml de fenolftaleína (solución indicador), a continuación se puso a hervir la mezcla (agua y fenolftaleína) con el fin de neutralizar y distinguir el cambio a rosa, una vez neutralizada dicha mezcla se le agregó 5 ml de la muestra a evaluar y se titulo con NaOH al 0.1N hasta vire rosa pálido. Se tomo lectura de los ml de NaOH gastados, la acidez se expresa en g de ácido cítrico/100ml licor y se obtiene calculándose la siguiente fórmula:

$$\text{g ac. citrico/ 100 ml de licor} = (\text{ml NaOH} * \text{N} * 0.993) * \left(\frac{100}{5}\right)$$

### 3.2.4 Determinación de densidad

Se determinó la densidad específica de cada muestra para obtener la cantidad de masa por unidad de volumen.

Para la densidad se utilizo un picnómetro KIMAX MEX. No 15113, al cual inicialmente se tuvo que poner a peso constante a una temperatura de 110°C una vez que ya estaba a peso constante se le agrego la muestra y se peso en una balanza analítica de 210g de capacidad, se toma peso registrado. La densidad se obtiene calculándose con la siguiente formula.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{peso de picnometro con muestra} - \text{peso de picnometro solo}}{\text{volumen de picnometro}}$$

### 3.2.5 Determinación de alcohol

Se utilizo el refractómetro ATAGO ATC-25E 0-25%VOL 487226 TITRE, a este se le agrego una gota de la muestra y se leyó en una escala de 0-25 a contra luz.

### 3.2.6 Determinación de color

Para la determinación de color se utilizó el Colorímetro MINOLTA CR-300 CALIBRADO EN X,Y y LECTURA EN L,a,b. el método consistió en tomar lecturas de la boca de la botella llena de licor y se registró la lectura que arroja el equipo.

Los colores se obtienen localizando los puntos  $a$  y  $b$  de cromaticidad en el plano de escala de colores, anexo 8.

### 3.2.7 Evaluación sensorial

La evaluación aplicada fue una prueba descriptiva para lo cual se contó con la participación de 13 jueces entrenados, 6 eran del sexo masculino y 7 del sexo femenino con una edad promedio de 20-23, empleando un formato por cada una de los licores evaluados (figura 2).



Figura 2: preparación de la prueba para el análisis sensorial de los licores

La prueba consistió en la descripción visual, olfativa y gustativa de la característica más representativa de la muestra que se les presentaron.

Dentro de la fase visual se evaluaron parámetros como: limpidez, intensidad de color, matices de color y viscosidad,

En la fase olfativa únicamente se evaluó la intensidad del olor



Por último en la fase gustativa se evaluaron: componentes dulces, componentes ácidos, componentes astringentes y amargos, contenido alcohólico y finalmente términos referidos a la impresión global que se tuvo del producto.

Se le asignó un número a cada característica de la prueba de evaluación sensorial para la obtención de los resultados y de esta manera conocer si los participantes encontraron diferencias entre los licores.

La evaluación de las muestras se realizó de manera individual por los jueces entrenados en un cubículo del laboratorio sensorial (figura 3).



Figura 3: Proceso de evaluación sensorial

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados del Análisis fisicoquímico

Para analizar estadísticamente los resultados de las determinaciones fisicoquímicas de los licores se utilizó el software estadístico SAS, realizándose un análisis de varianza (ANOVA): con un diseño bloques al azar con tres repeticiones para cada muestra.

##### 4.1.1 Licor de manzana

El cuadro 1 nos indica que la probabilidad de que las variables y1, y3, y4 y y5 para cada muestra sean diferentes entre ellas es altamente significativa, a excepción de la variable y2 que fue significativo.

Esto es, que cada uno los licores evaluados, presentan una diferencia muy marcada en cuanto a °Brix, % de acidez, densidad y % de alcohol y, poca diferencia en cuanto a pH.

Cuadro 1: Resultado ANOVA, sistema SAS, licor de manzana

Característica evaluada	Pr > F
<b>y1: (°Brix)</b>	0.0003 **
<b>y2: (pH)</b>	0.0158*
<b>y3: (% de acidez)</b>	<.0001**
<b>y4: (Densidad g/ml)</b>	<.0001**
<b>y5: (% de alcohol)</b>	<.0001**
** Altamente significativo si Pr <0.01, * Significativo si Pr > 0.01y < 0.05, <sup>NS</sup> No significativo si Pr> 0.05	

Dado que las variables resultaron significativas o altamente significativas se realizó una prueba DMS (Diferencia Mínima Significativa) sobre las medias de los tratamientos con la finalidad de determinar cuales estaban correlacionadas estadísticamente, también conocido como prueba  $t$  con un nivel de significancia  $\alpha=5\%$ . En donde las muestras marcadas con la letra “a” pueden considerarse como la mejor. Las muestras con las mismas letras no son significativamente diferentes estadísticamente, como puede observarse detalladamente en el anexo 1.

Las correlaciones indican las variaciones que existen entre las variables, cuando una de ellas aumenta y la otra disminuye o viceversa, por tal motivo se afirma que cuando la  $r$  es positiva es una correlación directa, y cuando  $r$  es negativa la correlación es inversa, en el cuadro 2 podemos observar una correlación directa para las correlaciones 1, 2, 4 y una correlación inversa para la correlación 3.

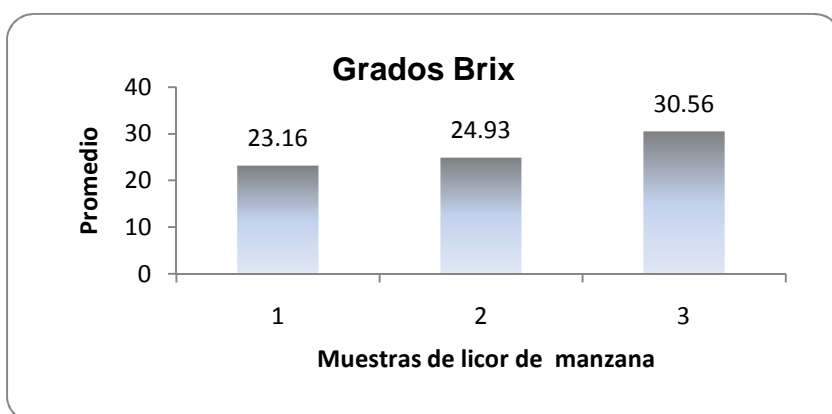
Cuadro 2: Correlación de Pearson de las variables evaluadas

<b>Correlaciones existentes para el licor de manzana</b>		
No. de correlación	Correlaciones	Interpretación de la correlación
<b>1</b>	(y1, y4):	al aumentar la densidad, disminuye los °Brix
<b>2</b>	(y1, y5):	al aumentar el contenido de alcohol, disminuye los °Brix
<b>3</b>	(y2, y5):	correlación inversa al disminuir la acidez, aumenta pH
<b>4</b>	(y4, y5)	al aumentar el contenido de alcohol, disminuye la densidad

A continuación se presentan las graficas de las medias de las muestras de licor.

Montoya Gómez, reporta el siguiente dato 23.8% para °Brix, que obtiene en el trabajo titulado licor de mora de castilla con diferentes porcentajes de pulpa.

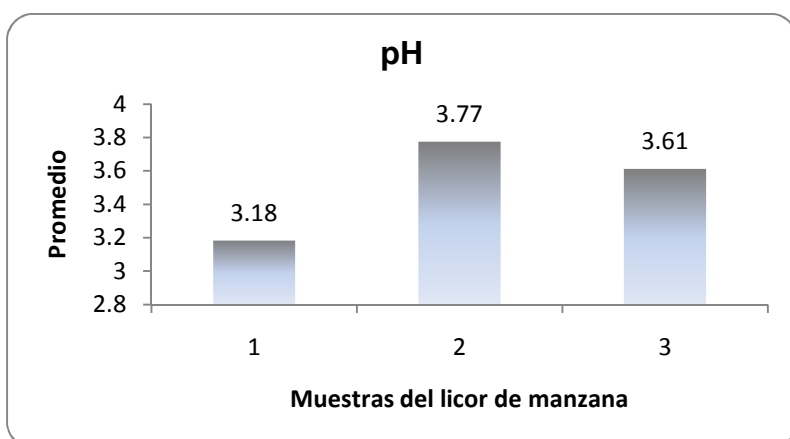
La figura 4 muestra las medias de los °Brix de cada una de las muestras de licor de manzana evaluadas, como podemos ver la muestra 1 concuerda con los °Brix obtenidos por Montoya, caso contrario con las muestras 2 y 3 que son superiores a los reportados por Montoya.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 4: Grafica de promedios de los °Brix para el licor de manzana

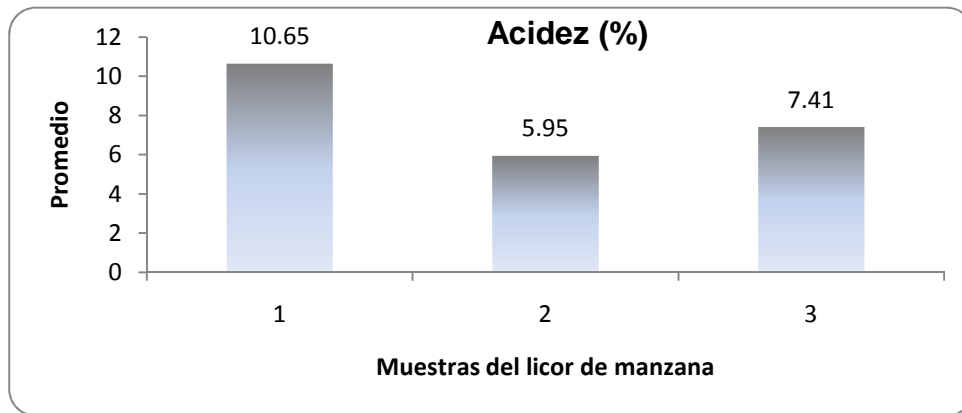
En la figura 5 podemos ver la grafica de las medias para las muestras del licor de manzana evaluadas en cuanto a pH. Estadísticamente, no hubo diferencia significativa entre la muestra 2 y 3. Según Collado 2010, el pH óptimo para los licores está entre 3 y 4; como vemos en la grafica los tres licores están dentro de lo marcado por este autor.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 5: Grafica de promedios de pH para el licor de manzana

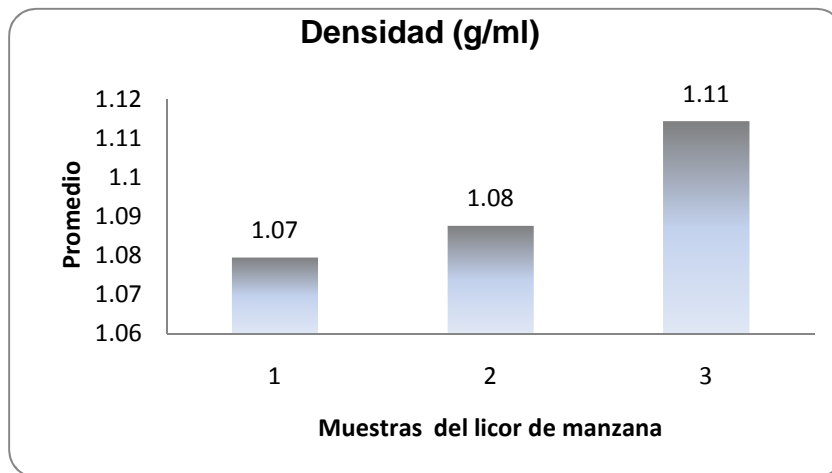
En la figura 6 se presenta la grafica de los promedios de acidez obtenidos en las tres marcas obtenidas de licor.



1: La casita, 2: Quinta fantasía, 3: Tres rosas

Figura 6: Grafica de promedios del % de acidez para el licor de manzana

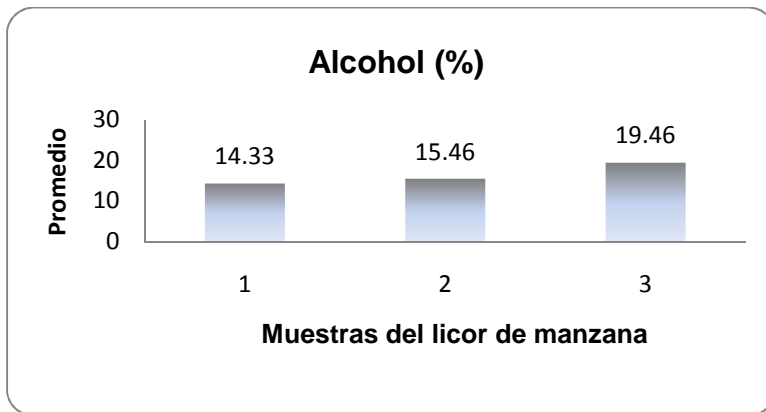
El la figura 7 se muestra la grafica de los valores obtenidos para densidad que concuerdan con el trabajo de Montoya Gómez para las muestras 1y 2, y para la muestra 3 es superior.



Muestras. 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 7: Grafica de promedios de densidad para el licor de manzana

Las bebidas alcohólicas se diferencian, por su graduación alcohólica, no por el tipo de alcohol que es siempre el mismo, La NOM-142-SSA1-1995 define como bebida alcohólica destilada aquella que tenga una graduación alcohólica de 5% a 55% en volumen, la figura 8 nos muestra la grafica con los promedios obtenidos, como se puede ver los datos concuerdan con dicha norma.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 8: Grafica de promedios del % de alcohol para el licor de manzana

### 4.1.2 Licor de membrillo

El cuadro 3 indican los resultados obtenidos del análisis estadístico, como se puede observar todas las variables evaluadas presentan diferencia altamente significativa para cada uno de los licores. Esto indica que los licores son diferentes para las características evaluadas.

Cuadro 3: Resultados ANOVA, sistema SAS, licor de membrillo

Característica evaluada	Pr >F
y1: (°Brix)	0.0010 **
y2: (pH)	0.0010**
y3: (% de acidez)	<.0001**
y4: (Densidad)	<.0001**
y5: (% de alcohol)	<.0001**
** Altamente significativo si Pr <0.01, * Significativo si Pr > 0.01y < 0.05, NS No significativo si Pr> 0.05	

Se realizó también una prueba DMS (Diferencia Mínima Significativa) sobre las medias de los tratamientos, también conocido como t con un nivel de significancia  $\alpha=5\%$ ., donde las muestras con la letra “a” puede ser considerada como la mejor y muestras con la misma letra no son significativamente diferentes. Como puede observarse en anexo 2.

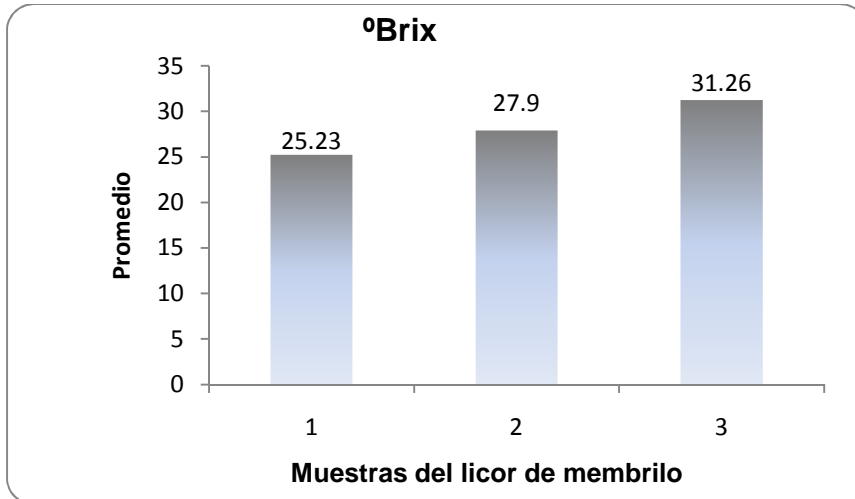
Una correlación es la relación recíproca entre las variables, en el cuadro 4 se muestran las correlaciones existentes entre las variables evaluadas para el licor de membrillo. Las correlaciones pueden ser directas como por ejemplo las correlaciones 1,3, 4, 5,8 del cuadro 4 o inversas como los números 2,6 y 7 del mismo cuadro.

**Cuadro 4: Correlación de Pearson de las variables evaluadas**

<b>Correlaciones existentes entre las variables evaluadas</b>		
No de correlación	Correlaciones	Interpretación de correlación
1	(y1, y2)	Al aumentar pH disminuye °Brix
2	(y1,y3 )	Correlación inversa Al disminuir acidez aumenta °Brix
3	(y1, y4)	al aumentar densidad disminuye °Brix
4	(y1, y5)	Al aumentar el alcohol disminuye °Brix
5	(y2, y5)	Al aumentar el alcohol disminuye Ph
6	(y3, y4)	Correlación inversa Al disminuir densidad aumenta Ph
7	(y3,Y5)	Correlación inversa Al disminuir alcohol aumenta acidez
8	(y4,y5)	Al aumentar el contenido de alcohol disminuye densidad



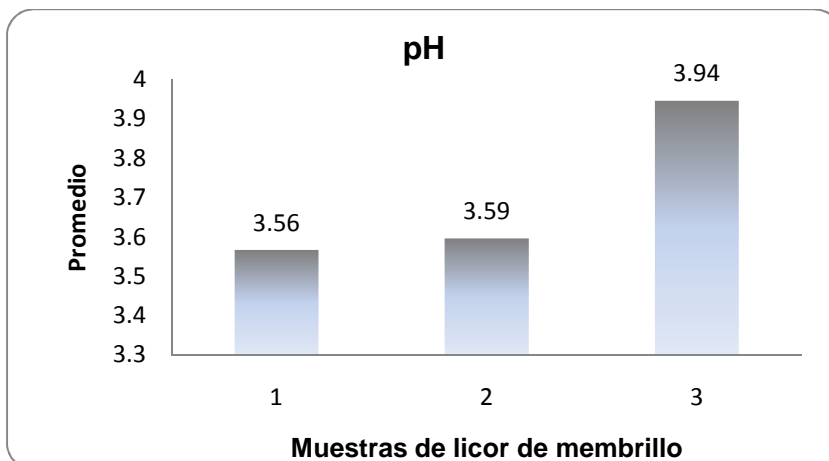
En la figura 9 están plasmados gráficamente las medias de los °Brix del licor de membrillo, como vemos los datos obtenidos no concuerdan con los obtenidos por Montoya Gómez, los datos son superiores a lo reportado.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 9: Grafica de medias de los °Brix para el licor de membrillo

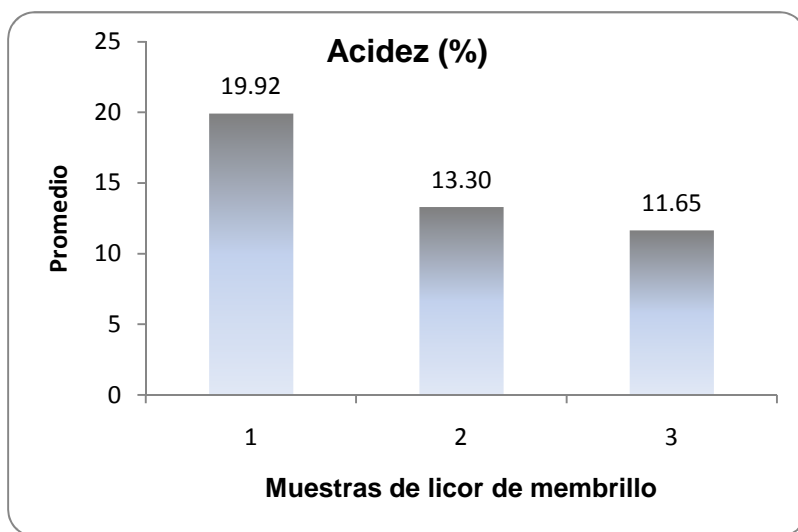
En la figura 10: se plasma las medias de los pH, como puede observarse los resultados están dentro del límite marcado por Collado 2010.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 10: Grafica de promedios del pH para el licor de membrillo

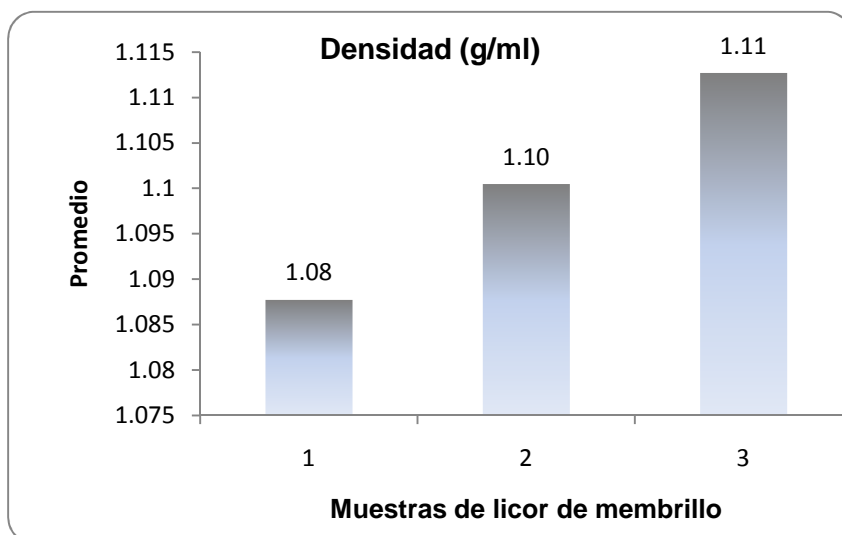
Figura 11: Se muestra la grafica de las medias para la variable acidez de cada una de las muestras evaluadas



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 11: Grafica de medias del %de acidez para el licor de membrillo

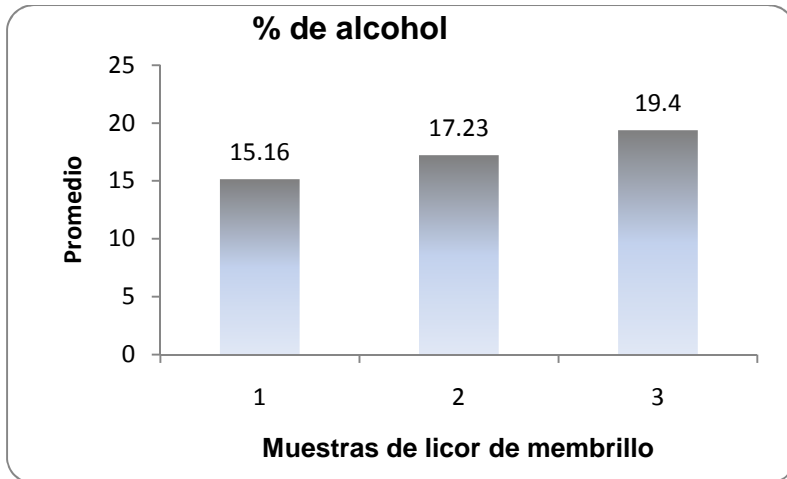
El la figura 12 podemos ver la grafica de los valores obtenidos para densidad que concuerdan con el trabajo de Montoya Gómez para las muestras 1y 2, y para la muestra 3 es superior.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 12: Grafica de promedios de densidad para el licor de membrillo

La NOM-142-SSA1-1995 define como bebida alcohólica destilada aquella que tenga una graduación alcohólica de 5% a 55% en volumen, la figura 13 nos muestra la grafica con los promedios obtenidos como puede verse los datos plasmados están dentro del rango que marca la norma.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía y 3: Tres rosas

Figura 13: Grafica de las medias del % de alcohol para el licor de membrillo

### 4.1.3 Licor de ciruela

En el cuadro 7 se encuentran plasmados los datos del análisis de varianza para cada uno de los licores de ciruela de las diferentes marcas comerciales, como vemos; las variables y1, y3, y4 y y5 presentan una diferencia altamente significativa, la variable y2, no presenta diferencia significativa.

Cuadro 5: resultados ANOVA, sistema SAS, licor de ciruela

Característica evaluada	P >F
y1: (°Brix)	0.0006 **
y2: (pH)	0.5789 <sup>NS</sup>
y3: (% de acidez)	<.0001**
y4: (Densidad)	0.0034**
y5: (% de alcohol)	0.0003**
** Altamente significativo si $P < 0.01$ , * Significativo si $P > 0.01$ y $< 0.05$ , <sup>NS</sup> No significativo si $P > 0.05$	

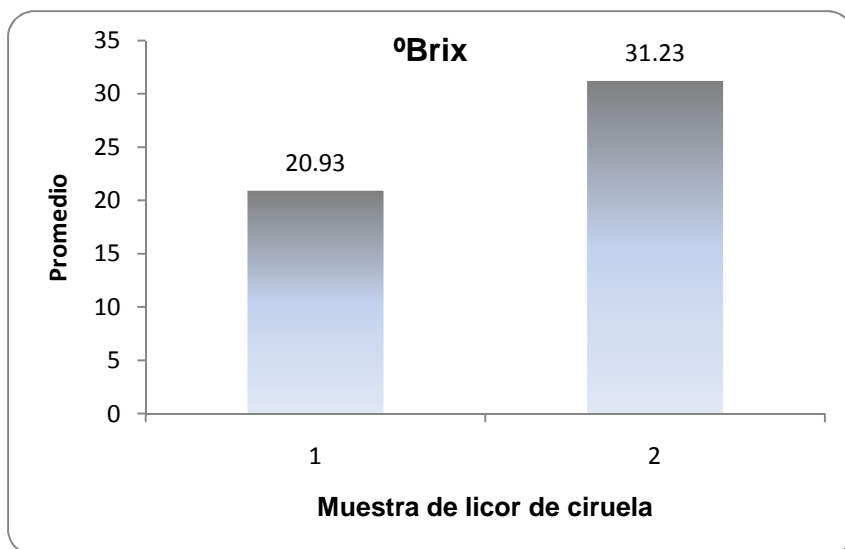
También se realizó la prueba DMS (Diferencia Mínima Significativa) sobre las medias de los tratamientos, también conocido como t con un nivel de significancia  $\alpha=5\%$ ., las muestras con la misma letra no son significativamente diferentes y considerada la letra “a” como la mejor de las muestras, como puede verse en anexo 3

Una correlación es la relación recíproca entre dos variables o cosas, en el cuadro 6 podemos observar tres correlaciones; la correlación es inversa para la correlación 1 y 3, para la 2 la correlación es inversa. La correlación nos muestra la correspondencia mutua entre variables.

Cuadro 6: Correlación de Pearson de las variables evaluadas

<b>Correlaciones existentes entre las variables evaluadas</b>		
No. de correlación	Correlaciones	Interpretación de correlación
1	(y1,y3),	Correlación inversa al disminuir acidez aumenta °Brix
2	(y1,y5),	Al aumentar alcohol disminuye °Brix
3	(y3,y5)	Correlación inversa al disminuir alcohol aumenta acidez

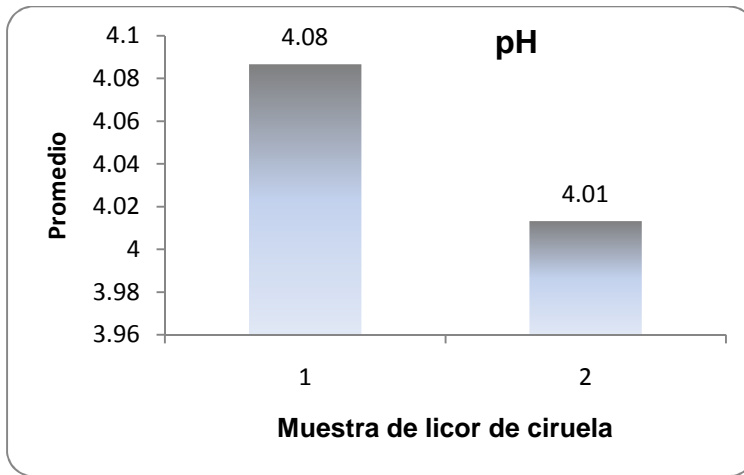
En la figura 14 se observa que la muestra 1, presenta un promedio menor al presentado por Montoya Gómez y un promedio mayor para la muestra 2.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía

Figura 14: Grafica de medias de los °Brix para el licor de ciruela

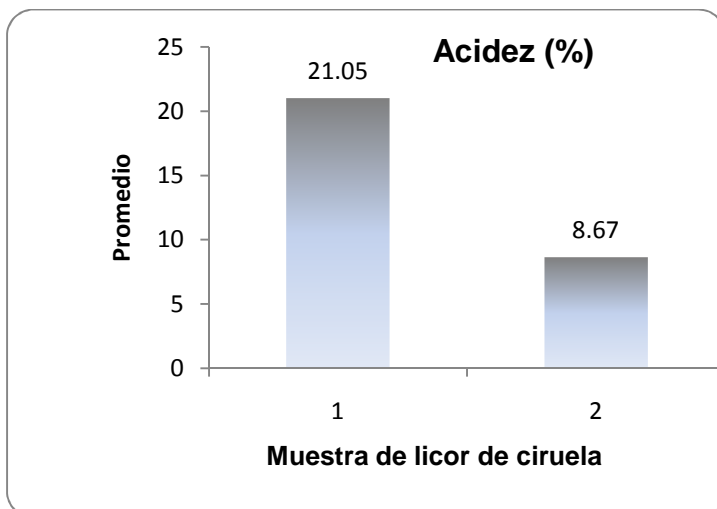
En la figura 15 se plasman las medias para la variable pH de cada una de las marcas comerciales evaluadas de licor de ciruela, según Collado 2001 el pH de los licores debe ser entre 3 y 4, como podemos observar el licor de ciruela esta en el límite superior según lo marcado por Collado 2010.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía

Figura 15: Grafica de medias de pH para el licor de ciruela

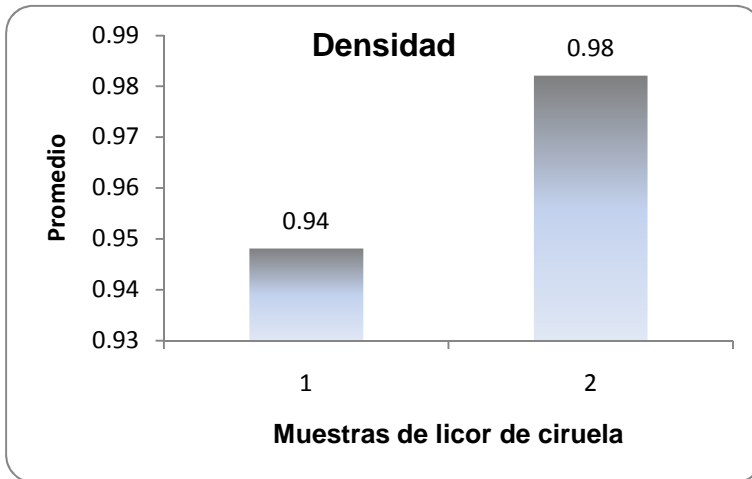
La figura 16 presenta los promedios de las muestras evaluadas de la variable acidez



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía

Figura 16 Grafica de los promedios del % de acidez para el licor de ciruela

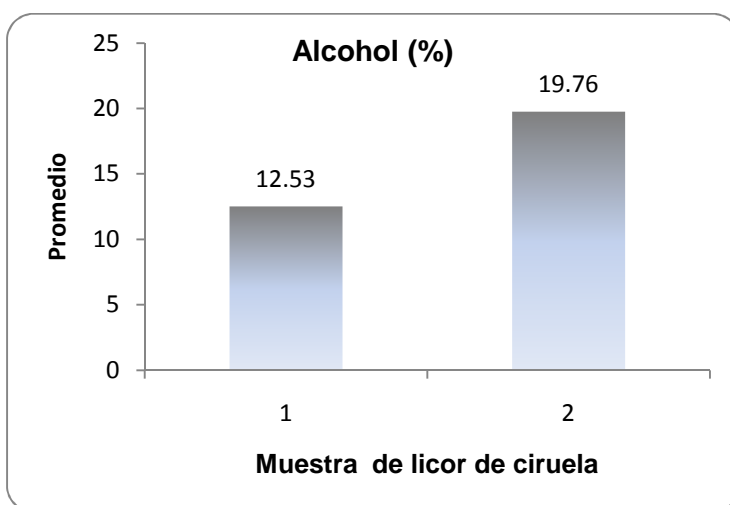
En la figura 17 podemos observar la grafica de los valores obtenidos para densidad, como se puede observar los valores son inferiores a lo reportado por Montoya Gómez



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía

Figura 17: Grafica de medias de densidad para el licor de ciruela

La NOM-142-SSA1-1995 define como bebida alcohólica destilada aquella que tenga una graduación alcohólica de 5% a 55% en volumen, la figura 18 nos muestra la grafica con los promedios obtenidos, como puede verse los resultados obtenidos están dentro de la norma.



Muestras: 1: La casita, 2: Quinta fantasía

Figura 18: Grafica de las medias del % de alcohol para el licor de ciruela

## 4.2 Resultados de evaluación sensorial

Para el análisis de los resultados de Evaluación Sensorial se utilizó el software estadístico SAS, realizándose un Análisis de Varianza ANOVA: con un diseño bloques al azar con tres repeticiones para cada muestra

### 4.2.1 Licor de manzana

El cuadro 7, muestra los resultados obtenidos del análisis estadístico que se realizó, para la evaluación sensorial, el cual indica que para las variables y1, y2, y3 y y5, existe diferencia altamente significativa, las variables y4,y6 y y7 presentaron diferencia significativa y finalmente para las variables y8,y9, y10 no hubo diferencia significativa.

Por lo tanto los jueces concuerdan en que en limpidez, intensidad de color, matices de color e intensidad olfativa son completamente diferentes para cada una de las marcas de licores de manzana evaluados; en cuanto a viscosidad, componentes dulces y componentes ácidos hay cierta similitud entre cada uno de los licores evaluados, por lo tanto los licores evaluados son iguales en cuanto a componentes astringentes y amargos, contenido alcohólico e impresión global.

Cuadro 7: Resultados ANOVA, sistema SAS; evaluación sensorial, licor de manzana

Características evaluadas	Pr >F
<b>y1 (limpidez):</b>	< .0001**
<b>y2 (intensidad de color):</b>	0.0004**
<b>y3 (matices de color):</b>	< .0001**
<b>y4 (viscosidad):</b>	0.0130*
<b>y5 (intensidad olfativa):</b>	0.0026**
<b>y6 (componentes dulces</b>	0.0197*
<b>y7 (componentes ácidos</b>	0.0329*
<b>y8 (componentes astringentes y amargos</b>	0.4217 <sup>NS</sup>
<b>y9 (contenido alcohólico</b>	0.6572 <sup>NS</sup>
<b>y10 (impresión global</b>	0.1098 <sup>NS</sup>
** Altamente significativo si Pr <0.01, * Significativo si Pr > 0.01y < 0.05, <sup>NS</sup> No significativo si Pr> 0.05	



En la grafica 19 se presentan las medias de cada una de las variables evaluadas según el análisis estadístico, que fue realizado con la participación de 13 jueces entrenados. Como puede observarse el licor con promedio más significativo fue el de la casa comercial “Tres Rosas”, en todas las variables.

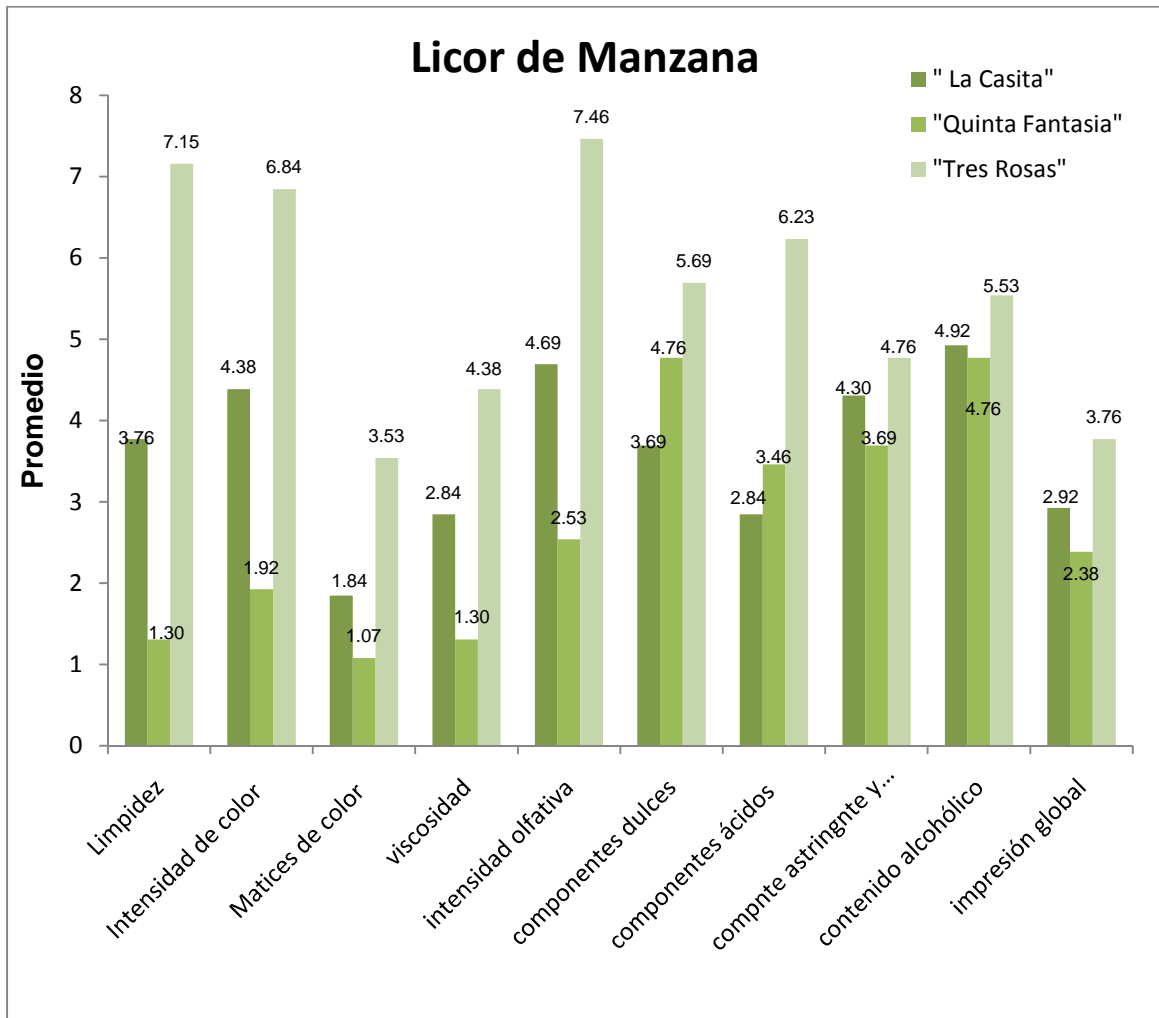


Figura 19: Grafica de medias, evaluación sensorial, licor de manzana

#### 4.2.2 Licor de membrillo

El cuadro 8, muestra los resultados obtenidos del análisis estadístico que se realizó, para la evaluación sensorial, el cual indica que para las variables y1, y2, y3 y y5, existe diferencia altamente significativa, las variables y4, y6 y y7 presentaron diferencia significativa y finalmente para las variables y8, y9, y10 no hubo diferencia significativa, también se puede observar que se obtuvo el mismo resultado para el licor de manzana.

Cuadro 8: Resultados ANOVA, sistema SAS; evaluación sensorial, licor de membrillo

Característica evaluada	Pr >F
<b>y1 (limpiez):</b>	<.0001**
<b>y2 (intensidad de color):</b>	0.0004**
<b>y3 (matices de color):</b>	<.0001**
<b>y4 (viscosidad):</b>	0.0130*
<b>y5 (intensidad olfativa):</b>	0.0026**
<b>y6 (componentes dulces</b>	0.0197*
<b>y7 (componentes ácidos</b>	0.0329*
<b>y8 (componentes astringentes y amargos</b>	0.4217 <sup>NS</sup>
<b>y9 (contenido alcohólico</b>	0.6572 <sup>NS</sup>
<b>y10 (impresión global</b>	0.1098 <sup>NS</sup>
** Altamente significativo si Pr <0.01, * Significativo si Pr > 0.01y < 0.05, <sup>NS</sup> No significativo si Pr> 0.05	

La grafica muestra las medias de la serie de variables que se evaluaron como puede verse de las características evaluadas, el promedio más alto lo obtuvo el licor de la marca comercial “**Tres Rosas**”.

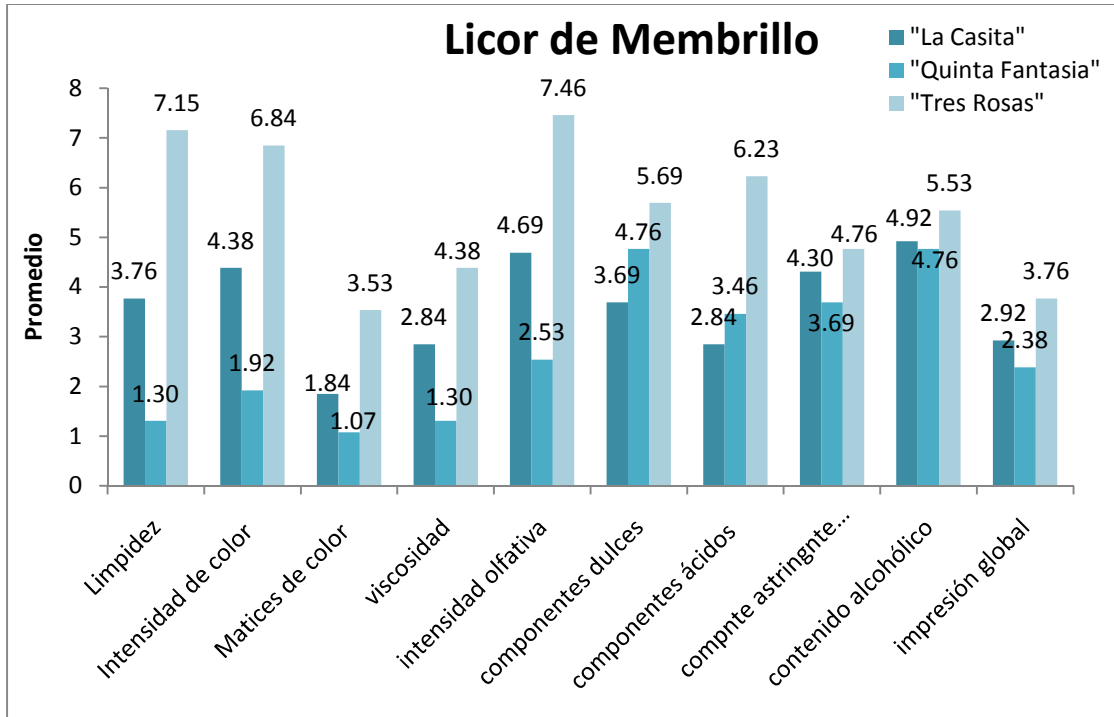


Figura 20: Grafica de medias, evaluación sensorial, licor de membrillo

### 4.2.3 Licor de ciruela

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico las variables y2 y y3 presentaron diferencia altamente significativa, la variable y4 presento diferencia significativa y las variables y1, y5, y6, y7, y8, y9 y y10 no presentaron diferencia significativa como se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9: Resultados ANOVA, sistema SAS, evaluación sensorial, licor de ciruela

Característica evaluada	Pr >F
y1 (limpidez):	< .7214 <sup>NS</sup>
y2 (intensidad de color):	0.0019**
y3 (matices de color):	< .0006**
y4 (viscosidad):	0.0124*
y5 (intensidad olfativa):	0.1654 <sup>NS</sup>
y6 (componentes dulces	0.1390 <sup>NS</sup>
y7 (componentes ácidos	0.1654 <sup>NS</sup>
y8 (componentes astringentes y amargos	0.5696 <sup>NS</sup>
y9 (contenido alcohólico	0.8372 <sup>NS</sup>
y10 (impresión global	0.2054 <sup>NS</sup>
** Altamente significativo si Pr <0.01, * Significativo si Pr > 0.01y < 0.05, <sup>NS</sup> No significativo si Pr> 0.05	

En la figura 18 se representa gráficamente las medias que se obtuvo del análisis estadístico para la evaluación sensorial realizado para cada muestra de licor, el licor que obtuvo mayor promedio para cada una de las características evaluadas fue el licor de la casa comercial “**Quinta Fantasía**”, excepto en las características componentes astringentes y amargos, contenido alcohólico e impresión global, en estas tres características el mayor promedio lo obtuvo el licor de la casa comercial “**La Casita**”.

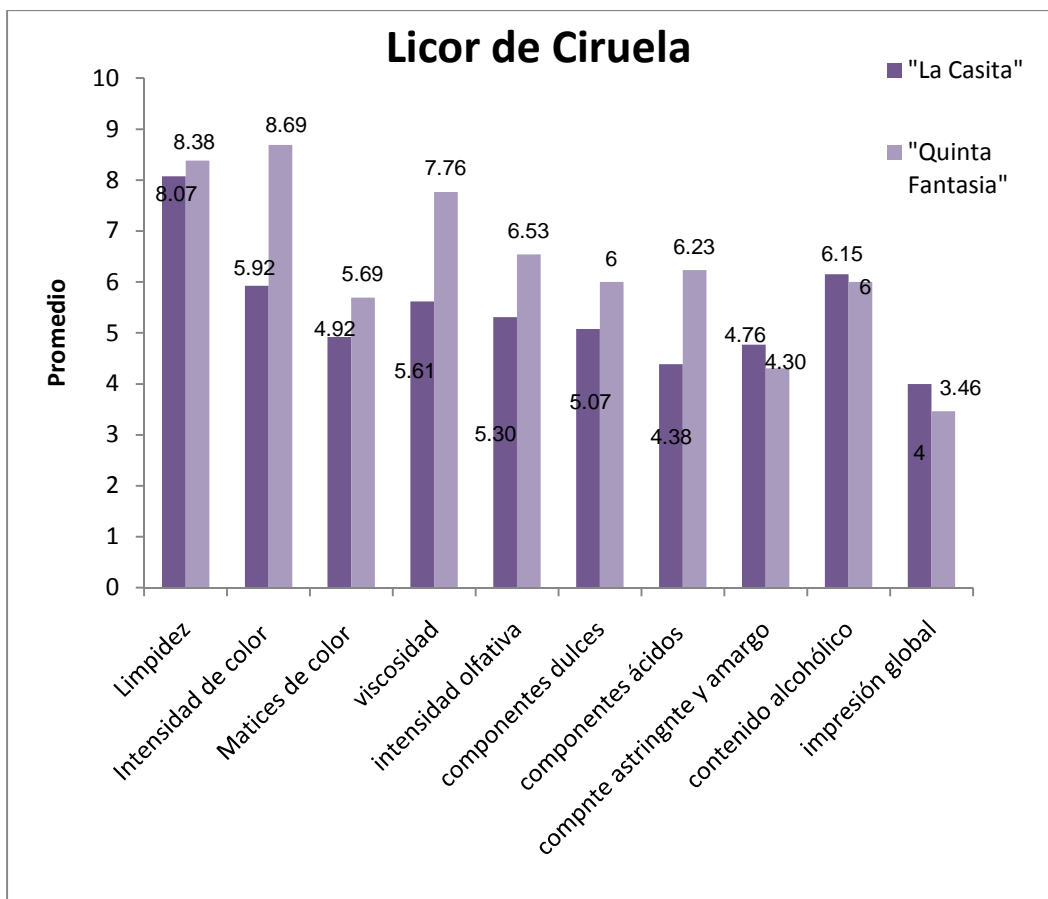


Figura 21: Grafica de medias , evaluación sensorial, licor de ciruela

### 4.3 Resultados del análisis de color

En el cuadro 10 se presentan las medias que se obtuvieron del análisis que se hizo para color a cada uno de los licores de cada marca comercial, la muestra 1, 2, 3, representan las medias de los licores de manzana, la 4, 5, 6, representan las medias de los licores de membrillo y por último la muestra 7 y 8, representan las medias de los licores de ciruela.

Para obtener el color del licor se localizan directamente en el plano de colores las coordenadas de cromaticidad (a,b), a(+) indican el color rojo, a(-) indica el color verde, b(+) indica el color amarillo y b(-) el color azul. Como vemos en el cuadro todos los promedios son positivos y localizando los puntos en el plano, estos recaen dentro del color rojo y amarillo.

Cuadro 10: Medias de las repeticiones del análisis de color

Muestra	Y1 (L)	Y2 (a)	Y3 (b)
1(la casita )	13.69	+0.49	+0.32
2(quinta fantasía )	12.29	+0.84	+0.52
3(Tres rosas )	11.13	+0.48	+0.57
4(La casita)	13.75	+0.36	+0.31
5(Quinta fantasía)	11.56	+0.42	+0.77
6(Tres rosas )	11.78	+0.58	+0.57
7(La casita )	13.50	+0.26	+0.47
8(quinta fantasía )	9.44	+0.65	+1.17

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, se concluye:

- Se analizaron las características fisicoquímicas y sensoriales descriptivas de tres marcas de licores; manzana, membrillo y ciruela, comercializadas en Arteaga, Coahuila.
- Se determinaron las propiedades fisicoquímicas de los licores de manzana, membrillo y ciruela de las marcas comerciales, “La casita”, “Quinta Fantasía” y “Tres Rosas.”

Para los Grados Brix, los datos obtenidos en el presente trabajo concuerda con el trabajo de Montoya Gómez para los licores de manzana, membrillo a excepción del de ciruela, pero únicamente para la marca comercial “La casita”, los de la marca comercial “Quinta Fantasía” y “Tres Rosas” fueron superiores con un valor entre 24 y 31 grados Brix.

Para pH tanto el licor de manzana, membrillo a si como el de ciruela están dentro de los valores marcados por collado, algunos en el límite inferior como es el caso del licor de manzana de la marca comercial “Tres Rosas” con un valor de 3.1, y otros en el límite superior, tal es el caso del licor de ciruela de la marca comercial “Tres Rosas” y “Quinta fantasía” con un valor promedio de 4.08.

En cuanto al porcentaje de acidez, el valor más bajo fue para el licor de manzana de la marca comercial “Quinta Fantasía” con un valor de 8.67%, el valor más alto fue para el licor de ciruela de la marca comercial “la casita” obteniéndose un valor de 21.05%

Los valores de densidad para el licor de manzana y membrillo están dentro de lo marcado por Montoya Gómez, el valor que obtiene es de 1.077.

Para el licor de ciruela los datos obtenidos son inferiores a este

El contenido de alcohol para los licores de las tres marcas comerciales, están dentro de lo que marca la norma NOM-142-SSA1-1995, que debe ser entre 5% y 55% en volumen.

Se evaluó descriptivamente los licores de manzana., membrillo y ciruela de las marcas comerciales “La casita”, “Quinta Fantasía” y “Tres Rosas”. Se contó con 13 jueces entrenados para evaluar una serie de características como: limpidez, intensidad de color, matices de color, viscosidad, intensidad olfativa, componentes dulces, componentes ácidos, componentes astringentes y amargos, contenido alcohólico e impresión global. Los datos obtenidos con esta evaluación se analizaron estadísticamente del cual se concluye lo siguiente:

El promedio significativo para el licor de manzana en todas las series de características evaluadas fue para la casa comercial “Tres Rosas”, al igual que para el licor de membrillo.

En el caso del licor de ciruela los promedios significativos en cuanto a: limpidez, intensidad de color, viscosidad, intensidad olfativa, componentes dulces, componentes ácidos lo obtuvo la casa comercial “Quinta Fantasía”, la casa comercial “La casita” obtuvo promedios significativos en cuanto a: componentes astringentes y amargos, contenido alcohólico e impresión global.

Dentro del análisis de color, los tres licores de la marca comercial “**la casita**” obtuvieron mayor promedio en luminosidad, y las coordenadas de cromaticidad recaen entre el color rojo y amarillo para todos los licores.



## CAPÍTULO VI

### LITERATURA CITADA

Anzaldúa Morales A.1994, la evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica, editorial Acribia, S.A, Zaragoza España).

Aguilar Zavala Rosa María, 2007, Evaluación Sensorial de Vinos Blancos Mexicanos, 109p, Tesis de nivel licenciatura).

Anónimo 1: Frutas, consultado el 21/10/10 en la siguiente dirección <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/membrillo/intro.php>.

Anónimo 2: Apoexpa, productos y variedades consultado el día 13/02/2011 en la siguiente pagina <http://www.apoexpa.es/ficha-producto>

Anónimo 3: Los licores: origen definición y tipos, consultado el 22/10/10 en la siguiente pagina <http://www.alambiques.com/licores.htm>.

Anónimo 4: norma oficial mexicana nom-142-ssa1-1995. Bienes y servicios. Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial., <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/142ssa15.html>, 24/10/10

Anónimo 5: Normas oficiales, consultado el día 20/02/2011 en la siguiente dirección <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SE/Normas/Oficiales/NOM-006-SCFI-2005.pdf>

Anónimo 6: Elaboración de licores caseros, consultado en día 20/02/2011 en la siguiente dirección [http://www.bedri.es/Comer\\_y\\_beber/Licores\\_caseros/Elaboracion\\_de\\_Licores\\_caseros.htm](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Licores_caseros/Elaboracion_de_Licores_caseros.htm)

Anónimo 7, propiedades fisicoquímicas de un alimento, 2010, consultado en la siguiente pagina, <http://chemistrypage.galeon.com/>

Badui Dergal Salvador, 2006, química de los alimentos. Cuarta edición, Editorial Pearson Educación, México, 736p

Cheftel Jean- Claude, Cheftel Henri y Besançon Pierre, 1989 Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos volumen II, editorial Acribia, Zaragoza España, 404p.

Collado, Quique. Levadura y fermentación alcohólica I. Consultado el día 20/10/10, en la siguiente pagina  
<http://www.verema.com/opinamos/tribuna/articulos/levaduras01.asp>

Culebro Terán Octavio, 1995 la industria de la manzana y jugo concentrado en la región de la Sierra de Arteaga, Coahuila y sus posibilidades de mercado, 115p.

Escalante Pérez Edgar Daniel, 2009, Evaluación del Efecto Térmico Sobre los Atributos de calidad del Puré de Manzana, tesis de nivel licenciatura

Gutiérrez Jiménez Luz Cristina, González Herrera Silvia Marina, Soto Cruz, Oscar, etal, 2009 consultado en la pagina  
[http://www.smbb.com.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA\\_X/CX-16.pdf](http://www.smbb.com.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA_X/CX-16.pdf)

Larmond E, 1977, laboratory methods for sensory evaluation of foods. Can Dept. Agr. Publ.1637.

Limón Jiménez Abraham, 2010, elaboración de licor de nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth), Chapingo, Texcoco, México, 42pp

Lawless Harry T, Heyman Hildegarde, 2010, Sensory Evaluation of food principles and practices, editorial Springer, second edition.

Macek Martin, bebida, la destilación consultado en la pagina:  
<http://www.zonadiet.com/bebidas/destilacion.htm>

Mangas Alonso Juan José, Dapena de la Fuente Enrique, Alvarino Saavedra Ángel, Estudio del proceso de elaboración del aperitivo natural de manzana.

Control analítico de la fracción no volátil a lo largo de su fabricación, 1990) consultado en la siguiente <http://www.serida.org/pdfs/745.pdf>

Montoya Gómez Álvaro, Londoño Gomes Jenny Katherine, Márquez Cardozo Carlos Julio, 2005, licor de mora de castilla (*rubus glaucus* benth) con diferentes porcentajes de pulpa.

Pérez Fierros Ana María, 2003, La química en el arte de cocinar química descriptiva culinaria, editorial trillas S.A de C.V, 262p.

Sancho J., Bota E., De castro J.J., 2002, Introducción al Análisis sensorial de los Alimentos, editorial Alfaomega, S.A. de C.V., 336P.

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

**Anexo 1:** resultado del análisis estadístico para el licor de manzana

Sistema SAS

Miércoles 7:27 hrs, 9 de Diciembre de 2010

Obs	t	r	y1(°Brix)	y2 (pH)	y3(%acidez)	y4 (densidad)	y5 (% alcohol)
1	1	1	23.7	3.17	10.7244	1.07314	14.3
2	1	2	22.6	3.19	10.7244	1.08586	14.3
3	1	3	23.2	3.19	10.5258	1.07950	14.4
4	2	1	25.5	3.78	5.9580	1.07995	15.4
5	2	2	24.7	3.78	5.9580	1.09537	15.4
6	2	3	24.6	3.77	5.9580	1.08766	15.6
7	3	1	29.9	3.35	7.1496	1.10691	19.4
8	3	2	30.7	3.85	7.5468	1.12198	19.5
9	3	3	31.1	3.64	7.5468	1.11444	19.5

ANOVA	
Información de niveles para cada factor	
Factor	nivel Valor
t	3 1 2 3
r	3 1 2 3
Número de observaciones	9

Simbología	
Fuente de Variación	FV
Grados de Libertad	GL
Suma de Cuadrados	SC
Cuadrados Medios	CM
F calculada	FC
Probabilidad de tratamientos iguales	Pr >F

ANOVA	
Variable dependiente: y1 (°Brix)	
FV	GL SC CM FC** Pr > F
t	2 89.61555556 44.80777778 111.25 0.0003
Error	4 1.61111111 0.40277778
Total	8 91.45555556
Coeficiente de variación: 2.420267	

ANOVA	
Variable dependiente: y2 (PH)	
FV	GL SC CM FC* Pr > F
t	2 0.56362222 0.28181111 13.92 0.0158
Error	4 0.08097778 0.02024444
Total	8 0.69002222
Coeficiente de variación: 4.037033	

ANOVA							
Variable dependiente: y3 (% DE ACIDEZ)							
FV	GL	SC	CM	FC**	Pr > F		
t	2	34.73521944	17.36760972	660.50	<.0001		
Error	4	0.10517856	0.02629464				
Total	8	34.86669264					
Coeficiente de variación: 2.024372							
ANOVA							
Variable dependiente: y4 (DENSIDAD)							
FV	GL	SC	CM	FC**	Pr > F		
t	2	0.00200530	0.00100265	1853.40	<.0001		
Error	4	0.00000216	0.00000054				
Total	8	0.00231862					
Coeficiente de correlación: 0.067240							
ANOVA							
Variable dependiente: y5 (% DE ALCOHOL)							
FV	GL	SC	CM	FC**	Pr > F		
t	2	43.63555556	21.81777778	7854.40	<.0001		
Error	4	0.01111111	0.00277778				
Total	8	43.67555556					
Coeficiente de Variación: 0.320935							
Simbología							
Media	M						
Desviación estándar	DE						
Sistema SAS							
Miercoles 7:27 hrs, 9 de Diciembre de 2010							
ANOVA							
Nivel de	-----y1-----		-----y2-----		-----y3-----		
t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	3	23.1666667	0.55075705	3.18333333	0.01154701	10.6582000	0.11466176
2	3	24.93333333	0.49328829	3.77666667	0.00577350	5.9580000	0.00000000
3	3	30.5666667	0.61101009	3.61333333	0.25106440	7.4144000	0.22932353
Level of	-----y4-----			-----y5-----			
t	N	M	DE	M	DE		
1	3	1.07949800	0.00635800	14.33333333	0.05773503		
2	3	1.08765800	0.00771000	15.46666667	0.11547005		
3	3	1.11444400	0.00753600	19.46666667	0.05773503		

Sistema SAS		Miércoles 7:27 hrs, 9 de Diciembre de 2010	
<b>ANOVA</b>			
<b>Pruebas t (LSD) para y1</b>			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error Grados de Libertad	4		
Error Cuadrado Medio	0.402778		
Valor critico de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	1.4387		
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	30.5667	3	3
B	24.9333	3	2
C	23.1667	3	1
<b>ANOVA</b>			
<b>Pruebas t (LSD) para y2</b>			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	4		
Error cuadrado medio	0.020244		
Valor critic de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	0.3225		
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	3.7767	3	2
A	3.6133	3	3
B	3.1833	3	1
<b>ANOVA</b>			
<b>Pruebas t (LSD) para y3</b>			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			

Alfa	0.05		
Error grados de libertad	4		
Error cuadrado medio	0.026295		
Valor critico de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	0.3676		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
Grupo t	M	N	t
A	10.6582	3	1
B	7.4144	3	3
C	5.9580	3	2
<b>ANOVA</b>			
Prueba t (LSD) para y4			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error grados de libertad	4		
Error cuadrado medio	5.41E-7		
Valor critico de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	0.0017		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
Grupo t	M	N	t
A	1.1144440	3	3
B	1.0876580	3	2
C	1.0794980	3	1
<b>ANOVA</b>			
Prueba t (LSD) para y5			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error grados de libertad	4		
Error cuadrado medio	0.002778		
Valor critico de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	0.1195		

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	19.46667	3	3
B	15.46667	3	2
C	14.33333	3	1

Sistema SAS		Miércoles 7:27 hrs, 9 de Diciembre de 2010			
Procedimiento de correlación					
5 Variables: y1 y2 y3 y4 y5					
Coeficientes de correlación de Pearson, N = 9					
Prob >  r  under H0: Rho=0					
	y1	y2	y3	y4	y5
y1	1.00000	0.44362	-0.42227	0.90508	0.98931
		0.2317	0.2575	0.0008	<.0001
y2	0.44362	1.00000	-0.88038	0.48473	0.41024
		0.2317	0.0017	0.1860	0.2728
y3	-0.42227	-0.88038	1.00000	-0.38585	-0.41359
		0.2575	0.0017	0.3051	0.2685
y4	0.90508	0.48473	-0.38585	1.00000	0.93184
		0.0008	0.1860	0.3051	0.0003
y5	0.98931	0.41024	-0.41359	0.93184	1.00000
		<.0001	0.2728	0.2685	0.0003



**Anexo 2:** resultados del análisis estadístico para el licor de membrillo

Sistema SAS

Miércoles 7:27 hrs, 9 de Diciembre de 2010

Obs	t	r	y1	y2	y3	y4	y5
1	1	1	24.8	3.68	19.8600	1.08134	15.1
2	1	2	26.0	3.50	19.8600	1.09419	15.2
3	1	3	24.9	3.52	20.0586	1.08777	15.2
4	2	1	28.8	3.61	13.3062	1.09396	17.2
5	2	2	27.4	3.59	13.1076	1.10707	17.2
6	2	3	27.5	3.59	13.5048	1.10051	17.3
7	3	1	31.2	4.04	11.5188	1.10603	19.4
8	3	2	31.4	3.90	11.7174	1.11938	19.4
9	3	3	31.2	3.90	11.7174	1.11271	19.4

ANOVA		
Clase	Nivel	Valor
t	3	1 2 3
r	3	1 2 3
Número de observaciones 9		

ANOVA						
Variable dependiente: y1 (°Brix)						
FV	GL	SC	CM	FC*	Pr > F	
t	2	54.84666667	27.42333333	60.49	0.0010	
Error	4	1.81333333	0.45333333			
Total	8	56.98000000				
Coeficiente de variación: 2.393248						

ANOVA						
Variable dependiente: y2 (PH)						
FV	GL	SC	CM	FC*	Pr > F	
t	2	0.26780000	0.13390000	62.77	0.0010	
Error	4	0.00853333	0.00213333			
Corrected Total	8	0.30060000				
Coeficiente de Variación : 1.247201						

ANOVA						
Variable dependiente: y3 (% DE ACIDEZ)						
FV	GL	SC	CM	FC**	Pr > F	
t	2	115.0390500	57.5195250	4375.00	<.0001	
Error	4	0.0525893	0.0131473			
Total	8	115.1705232				
Coeficiente de variación: 0.766394						

ANOVA						
-------	--	--	--	--	--	--

Variable dependiente: y4 (DENSIDAD)							
FV	GL	SC	CM	FC**	Pr > F		
t	2	0.00093301	0.00046650	28894.1	<.0001		
Error	4	0.00000006	0.00000002				
Corrected Total	8	0.00119075					
Coeficiente de correlación: 0.011548							
ANOVA							
Variable dependiente: y5 (% DE ALCOHOL)							
FV	GL	SC	CM	FC**	Pr > F		
t	2	26.88666667	13.44333333	8066.00	<.0001		
Error	4	0.00666667	0.00166667				
Corrected Total	8	26.90000000					
Coeficiente de Variación: 0.236437							
ANOVA							
Level of	-----y1-----		-----y2-----		-----y3-----		
t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	3	25.23333333	0.66583281	3.56666667	0.09865766	19.9262000	0.11466176
2	3	27.90000000	0.78102497	3.59666667	0.01154701	13.3062000	0.19860000
3	3	31.26666667	0.11547005	3.94666667	0.08082904	11.6512000	0.11466176
Level of	-----y4-----		-----y5-----				
t	N	M	DE	M	DE		
1	3	1.08776800	0.00642400	15.1666667	0.05773503		
2	3	1.10051400	0.00655800	17.2333333	0.05773503		
3	3	1.11270600	0.00667800	19.4000000	0.00000000		

ANOVA		
Prueba t (LSD) para y1		
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento		
Alfa	0.05	
Error Grados de Libertad	4	
Error Cuadrado Medio	0.453333	
Valor critic de t	2.77645	
Diferencia minima significativa	1.5263	
Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes		
Grupo t	M	N t

A	31.2667	3	3
B	27.9000	3	2
C	25.2333	3	1
<b>ANOVA</b>			
Prueba t(LSD) para y2			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alpha	0.05		
Error Grados de libertad	4		
Error Cuadrado medio	0.002133		
Valor critico de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	0.1047		
Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	3.94667	3	3
B	3.59667	3	2
B	3.56667	3	1
<b>ANOVA</b>			
t Tests (LSD) for y3			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error grados de libertad	4		
Error Cuadrado medio	0.013147		
Valor critico de t	2.77645		
Diferencia minima significativa	0.2599		
Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	19.92620	3	1
B	13.30620	3	2
C	11.65120	3	3
<b>ANOVA</b>			
Prueba t (LSD) para y4			

<b>NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error grados de libertad</b>		<b>4</b>	
<b>Error cuadrado medio</b>		<b>1.615E-8</b>	
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.77645</b>		
<b>Diferencia minima significativa</b>	<b>0.0003</b>		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>1.1127060</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>1.1005140</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>C</b>	<b>1.0877680</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>ANOVA</b>			
<b>t Tests (LSD) for y5</b>			
<b>NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error grados de libertad</b>		<b>4</b>	
<b>Error Cuadrado medio</b>		<b>0.001667</b>	
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.77645</b>		
<b>Diferencia minima significativa</b>	<b>0.0925</b>		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>t Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>19.40000</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>17.23333</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>C</b>	<b>15.16667</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

<b>Procedimiento de correlación</b>					
<b>5 Variables:</b>	<b>y1</b>	<b>y2</b>	<b>y3</b>	<b>y4</b>	<b>y5</b>
<b>Coeficiente de Correlación de Pearson, N = 9</b>					
<b>Prob &gt;  r  under H0: Rho=0</b>					
	<b>y1</b>	<b>y2</b>	<b>y3</b>	<b>y4</b>	<b>y5</b>

<b>y1</b>	<b>1.00000</b>	<b>0.83965</b>	<b>-0.90341</b>	<b>0.86517</b>	<b>0.97955</b>
		<b>0.0046</b>	<b>0.0008</b>	<b>0.0026</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>y2</b>	<b>0.83965</b>	<b>1.00000</b>	<b>-0.67135</b>	<b>0.62918</b>	<b>0.84997</b>
	<b>0.0046</b>		<b>0.0477</b>	<b>0.0695</b>	<b>0.0037</b>
<b>y3</b>	<b>-0.90341</b>	<b>-0.67135</b>	<b>1.00000</b>	<b>-0.83952</b>	<b>-0.93911</b>
	<b>0.0008</b>	<b>0.0477</b>		<b>0.0046</b>	<b>0.0002</b>
<b>y4</b>	<b>0.86517</b>	<b>0.62918</b>	<b>-0.83952</b>	<b>1.00000</b>	<b>0.88824</b>
	<b>0.0026</b>	<b>0.0695</b>	<b>0.0046</b>		<b>0.0014</b>
<b>y5</b>	<b>0.97955</b>	<b>0.84997</b>	<b>-0.93911</b>	<b>0.88824</b>	<b>1.00000</b>
	<b>&lt;.0001</b>	<b>0.0037</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0014</b>	

**Anexo 3:** resultado del análisis estadístico para el licor de ciruela

Sistema SAS

Miércoles 8:01 hrs, 9 de Diciembre de 2010

	Obs	t	r	y1	y2	y3	y4	y5
1	1	1	20.8	4.22	21.0516	1.06961	12.6	
2	1	2	20.6	3.85	21.0516	0.82659	12.4	
3	1	3	21.4	4.19	21.0516	0.94810	12.6	
4	2	1	31.4	4.03	8.7384	1.10015	19.6	
5	2	2	31.1	4.00	8.7384	0.86400	19.8	
6	2	3	31.2	4.01	8.5398	0.98208	19.9	
<b>ANOVA</b>								
Variable dependiente: y1 (°Brix)								
	FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t		1	159.1350000	159.1350000	1675.11	0.0006		
Error		2	0.1900000	0.0950000				
Corrected Total		5	159.5283333					
Coeficiente de variación: 1.181677								
<b>ANOVA</b>								
Variable dependiente: y2 (PH)								
	FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t		1	0.00806667	0.00806667	0.43	0.5789		
Error		2	0.03743333	0.01871667				
Corrected Total		5	0.09300000					
Coeficiente de Variación: 3.377997								
<b>ANOVA</b>								
Variable dependiente: y3 (% DE ACIDEZ)								
	FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t		1	229.8743165	229.8743165	34969.0	<.0001		
Error		2	0.0131473	0.0065737				
Corrected Total		5	229.9006112					
Coeficiente de variación: 0.545543								
<b>ANOVA</b>								
Variable dependiente: y4 (DENSIDAD)								
	FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t		1	0.00173176	0.00173176	293.03	0.0034		
Error		2	0.00001182	0.00000591				
Corrected Total		5	0.05914503					
Coeficiente de Variación: 0.251897								
<b>ANOVA</b>								
Variable dependiente: y5 (% DE ALCOHOL)								

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
t	1	78.48166667	78.48166667	3622.23	0.0003
Error	2	0.04333333	0.02166667		
Corrected Total	5	78.55500000			
Coeficiente de variación: 0.911430					
ANOVA					
Level of	-----y1-----	-----y2-----	-----y3-----		
t	N	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
1	3	20.93333333	0.41633320	4.08666667	0.20550750
2	3	31.23333333	0.15275252	4.01333333	0.01527525
Level of	-----y4-----	-----y5-----			
t	N	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
1	3	0.94810000	0.12151200	12.53333333	0.11547005
2	3	0.98207800	0.11807400	19.76666667	0.15275252

ANOVA			
t Tests (LSD) for y1			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error Grados de Libertad	2		
Error Cuadrado medio	0.095		
Valor critico de t	4.30265		
Diferencia minima significativo	1.0828		
Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	31.2333	3	2
B	20.9333	3	1
Procedimiento de Análisis de Varianza (ANVA)			
t Tests (LSD) for y2			
NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento.			
Alpha	0.05		
Error Grados de Libertad	2		
Error Cuadrado medio	0.018717		
Valor critico de t	4.30265		
Diferencia minima significativo	0.4806		

<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	4.0867	3	1
A	4.0133	3	2
<b>ANOVA</b>			
<b>t Tests (LSD) for y3</b>			
<b>NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alpha</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de Libertad</b>	<b>2</b>		
<b>Error Cuadrado medio</b>	<b>0.006574</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>4.30265</b>		
<b>Diferencia minima significativo</b>	<b>0.2848</b>		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>t Grouping</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	21.05160	3	1
B	8.67220	3	2
<b>ANOVA</b>			
<b>t Tests (LSD) for y4</b>			
<b>NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alpha</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de Libertad</b>	<b>2</b>		
<b>Error Cuadrado medio</b>	<b>5.91E-6</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>4.30265</b>		
<b>Diferencia minima significativa</b>	<b>0.0085</b>		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>t Grouping</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	0.982078	3	2
B	0.948100	3	1
<b>ANOVA</b>			
<b>Prueba t (LSD) para y5</b>			



NOTA: Esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento

Alpha	0.05
Error Grados de Libertad	2
Error Cuadrado medio	0.021667
Valor critico de t	4.30265
Diferencia minima significativa	0.5171

Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes

Grouping	M	N	t
A	19.7667	3	2
B	12.5333	3	1

#### Procedimiento de Correlación

5 Variables: y1 y2 y3 y4 y5

Coeficiente de correlación de Pearson, N = 6

Prob > |r| under H0: Rho=0

	y1	y2	y3	y4	y5
y1	1.00000	-0.26455	-0.99867	0.19035	0.99857
y2	0.6124	1.00000	0.29464	0.60357	-0.27822
y3	<.0001	0.5708	1.00000	-0.17110	-0.99967
y4	0.7179	0.2046	0.7458	1.00000	0.17135
y5	<.0001	0.5934	<.0001	0.7455	1.00000

**Anexo 4:** resultado del análisis estadístico de la evaluación sensorial para el licor de manzana

Sistema SAS

Martes 10:15 hrs , 1 de Diciembre 2010

Obs	t	r	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10
1	1	1	1	5	2	1	5	2	1	2	4	6
2	1	2	5	5	1	5	5	6	9	4	6	2
3	1	3	5	5	1	1	5	6	1	4	4	2
4	1	4	1	1	2	1	1	2	1	4	6	2
5	1	5	5	5	2	5	9	2	1	8	4	2
6	1	6	5	5	1	1	1	2	1	2	2	1
7	1	7	1	1	1	1	1	2	1	2	2	3
8	1	8	5	5	3	1	5	4	1	2	4	2
9	1	9	5	5	2	1	5	6	5	6	8	5
10	1	10	1	5	2	1	5	4	5	6	6	4
11	1	11	5	1	1	9	5	2	9	4	8	4
12	1	12	1	5	2	1	9	6	1	8	6	4
13	1	13	9	9	4	9	5	4	1	4	4	1
14	2	1	5	1	1	1	1	2	1	2	2	1
15	2	2	1	1	2	1	9	6	1	2	8	2
16	2	3	1	1	1	1	1	6	1	4	6	3
17	2	4	1	1	1	5	5	4	1	4	4	2
18	2	5	1	1	1	1	1	6	5	2	8	4
19	2	6	1	1	1	1	5	4	1	2	2	1
20	2	7	1	1	1	1	5	6	5	4	8	1
21	2	8	1	1	1	1	1	4	1	4	6	3
22	2	9	1	5	1	1	1	4	1	4	2	1
23	2	10	1	1	1	1	1	6	9	8	8	5
24	2	11	1	9	1	1	1	4	1	2	2	2
25	2	12	1	1	1	1	1	8	9	2	4	4
26	2	13	1	1	1	1	1	2	9	8	2	2
27	3	1	9	9	3	1	9	2	1	2	4	2
28	3	2	9	9	3	1	1	4	9	2	2	5
29	3	3	5	5	3	1	9	4	9	4	4	6
30	3	4	5	5	3	5	9	8	9	8	8	4
31	3	5	9	9	4	9	5	8	9	6	6	5
32	3	6	9	9	5	1	9	4	1	2	4	2
33	3	7	5	5	3	9	1	6	9	2	4	4
34	3	8	9	9	5	5	9	6	5	6	8	4
35	3	9	9	1	3	5	9	6	1	6	6	4
36	3	10	5	9	3	5	9	6	5	6	8	2
37	3	11	9	5	5	5	9	6	5	8	4	1
38	3	12	5	9	4	5	9	6	9	8	8	4
39	3	13	5	5	2	5	9	8	9	2	6	6

ANOVA						
Clase	Nivel	Valor				
t	3	1	2	3		
r	13	1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13		
Number of observations 39						
Sistema SAS Martes 10:15 hrs, 1 de Diciembre 2010						
ANOVA						
Variable dependiente: y1 (LIMPIDEZ)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	
t	2	224.0000000	112.0000000	31.50	<.0001	
Error	24	85.3333333	3.5555556			
Total	38	366.7692308				
Coeficiente de Variación: 46.25101						
ANOVA						
Variable dependiente: y2 (Intensidad de color)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	
t	2	157.5384615	78.7692308	10.92	0.0004	
Error	24	173.1282051	7.2136752			
Total	38	369.2307692				
Coeficiente de Variación: 61.25574						
The ANOVA Procedure						
Variable dependiente: y3 (MATICES DE COLOR)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	
t	2	41.23076923	20.61538462	28.38	<.0001	
Error	24	17.43589744	0.72649573			
Corrected Total	38	63.07692308				
Coeficiente de Variación: 39.57326						
ANOVA						
Variable dependiente: y4 (Viscosidad )						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	
t	2	61.53846154	30.76923077	5.23	0.0130	
Error	24	141.1282051	5.8803419			
Corrected Total	38	283.0769231				
Coeficiente de Variación :85.20065						
ANOVA						

Variable dependiente: y5 (INTENSIDAD OLFATIVA)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>158.3589744</b>	<b>79.1794872</b>	<b>7.69</b>	<b>0.0026</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>246.9743590</b>	<b>10.2905983</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>431.5897436</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 65.50155</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y6 (COMPONENTES DULCES)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>26.05128205</b>	<b>13.02564103</b>	<b>4.65</b>	<b>0.0197</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>67.2820513</b>	<b>2.8034188</b>		
<b>Corrected Total</b>	<b>38</b>	<b>139.8974359</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 35.48876</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y7 (COMPONENTES ÁCIDOS)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>84.5128205</b>	<b>42.2564103</b>	<b>3.95</b>	<b>0.0329</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>256.8205128</b>	<b>10.7008547</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>485.7435897</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 78.26836</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y8 (COMPONENTES ASTRINGENTES Y AMRAGOS)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>7.58974359</b>	<b>3.79487179</b>	<b>0.90</b>	<b>0.4217</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>101.7435897</b>	<b>4.2393162</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>193.4358974</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 48.37316</b>					
ANOVA					
Dependent Variable: y9 (CONTENIDO ALCOHÓLICO)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>4.30769231</b>	<b>2.15384615</b>	<b>0.43</b>	<b>0.6572</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>121.0256410</b>	<b>5.0427350</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>182.7692308</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 44.23158</b>					
<b>R-Square</b>	<b>Root MSE</b>	<b>y9 Mean</b>			
<b>0.337823</b>	<b>2.245603</b>	<b>5.076923</b>			
ANOVA					
Dependent Variable: y10 (IMPRESION GLOBAL)					

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t	2	12.66666667	6.33333333	2.43	0.1098		
Error	24	62.66666667	2.61111111				
Total	38	92.97435897					
Coeficiente de Variación: 53.40664							
The ANOVA Procedure							
Level of	-----y1-----	-----y2-----	-----y3-----				
t	N	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
1	13	3.76923077	2.52170069	4.38461538	2.21880078	1.84615385	0.89871703
2	13	1.30769231	1.10940039	1.92307692	2.39657876	1.07692308	0.27735010
3	13	7.15384615	2.07549809	6.84615385	2.64090117	3.53846154	0.96741792
Level of	-----y4-----	-----y5-----	-----y6-----				
t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	13	2.84615385	3.10500010	4.69230769	2.56205046	3.69230769	1.79743407
2	13	1.30769231	1.10940039	2.53846154	2.60177454	4.76923077	1.73943699
3	13	4.38461538	2.75494893	7.46153846	3.07179059	5.69230769	1.79743407
Level of	-----y7-----	-----y8-----	-----y9-----				
t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	13	2.84615385	3.10500010	4.30769231	2.13637604	4.92307692	1.93483584
2	13	3.46153846	3.47887397	3.69230769	2.13637604	4.76923077	2.65059258
3	13	6.23076923	3.41940166	4.76923077	2.52170069	5.53846154	2.02547873
Level of	-----y10-----						
t	N	M	DE				
1	13	2.92307692	1.55250005				
2	13	2.38461538	1.32529629				
3	13	3.76923077	1.58922655				

#### ANOVA

Prueba t (LSD) para y1

**NOTA:** esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento.

Alfa	0.05
Error Grados de libertad	24
Error Cuadrado medio	3.55555
Valor critic de t	2.06390
Diferencia Minima Significativa	1.5265

Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes

Grupo t	M	N	t
A	7.1538	13	3
B	3.7692	13	1
C	1.3077	13	2
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y2			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	7.213675		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	2.1743		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
Grupo t	M	N	t
A	6.846	13	3
B	4.385	13	1
C	1.923	13	2
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y3			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento.</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	0.726496		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	0.69		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
Grupo t	M	N	t
A	3.5385	13	3
B	1.8462	13	1
C	1.0769	13	2
ANOVA			

Prueba t (LSD) para y4				
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>				
Alfa	0.05			
Error Grados de libertad	24			
Error Cuadrado medio	5.880342			
Valor critico de t	2.06390			
Diferencia Mínima Significativa	1.9631			
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>				
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>	
A	4.3846	13	3	
A				
B A	2.8462	13	1	
B				
B	1.3077	13	2	
ANOVA				
Prueba t (LSD) para y5				
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>				
Alfa	0.05			
Error Grados de libertad	24			
Error Cuadrado medio	10.2906			
Valor critico de t	2.06390			
Diferencia Mínima Significativa	2.5969			
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>				
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>	
A	7.462	13	3	
B	4.692	13	1	
B				
B	2.538	13	2	
ANOVA				
t Tests (LSD) for y6				
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento.</b>				

Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	2.803419		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Mínima Significativa	1.3554		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>t Grouping</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	5.6923	13	3
B A	4.7692	13	2
B			
B	3.6923	13	1
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y7			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	10.70085		
Valor critic de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	2.6481		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	6.231	13	3
B	3.462	13	2
B			
B	2.846	13	1
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y8			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento.</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	4.239316		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Mínima Significativa	1.6668		
<b>Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>



A	4.7692	13	3
A	4.3077	13	1
A	3.6923	13	2
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y9			
NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	5.042735		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	1.8179		
Medias con las mismas letras no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	5.5385	13	3
A	4.9231	13	1
A	4.7692	13	2
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y10			
NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	2.611111		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	1.3081		
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	3.7692	13	3
A			
B A	2.9231	13	1
B			
B	2.3846	13	2



Factor	Nivel	Valor				
t	3	1 2 3				
r	13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13				
Number of observations		39				
ANOVA						
Variable dependiente: y1 (LIMPIDEZ)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
t	2	224.0000000	112.0000000	31.50	<.0001	
Error	24	85.3333333	3.5555556			
Total	38	366.7692308				
Coeficiente de variación: 46.25101						
ANOVA						
Variable dependiente: y2 (INTENSIDAD DE COLOR)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
t	2	157.5384615	78.7692308	10.92	0.0004	
Error	24	173.1282051	7.2136752			
Total	38	369.2307692				
Coeficiente de Variación: 61.25574						
ANOVA						
Variable dependiente: y3 (MATICES DE COLOR)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
t	2	41.23076923	20.61538462	28.38	<.0001	
Error	24	17.43589744	0.72649573			
Total	38	63.07692308				
Coeficiente de Variación: 39.57326						
ANOVA						
Variable dependiente: y4 (Viscosidad)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
t	2	61.53846154	30.76923077	5.23	0.0130	
Error	24	141.1282051	5.8803419			
Corrected Total	38	283.0769231				
Coeficiente de Variación: 85.20065						
ANOVA						
Variable dependiente: y5 (INTENSIDAD OLFATIVA)						
FV	GL	SC	CM	FC	Pr>F	
t	2	158.3589744	79.1794872	7.69	0.0026	
Error	24	246.9743590	10.2905983			

<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>431.5897436</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 65.50155</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y6 (COMPONENTES DULCES)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>26.05128205</b>	<b>13.02564103</b>	<b>4.65</b>	<b>0.0197</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>67.2820513</b>	<b>2.8034188</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>139.8974359</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 35.48876</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y7 (COMPONENTES ÁCIDOS)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>84.5128205</b>	<b>42.2564103</b>	<b>3.95</b>	<b>0.0329</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>256.8205128</b>	<b>10.7008547</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>485.7435897</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 78.26836</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y8 (COMPONENTES ASTRINGENTES Y AMARGOS)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>7.58974359</b>	<b>3.79487179</b>	<b>0.90</b>	<b>0.4217</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>101.7435897</b>	<b>4.2393162</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>193.4358974</b>			
<b>Coefficiente Variación: 48.37316</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y9 (CONTENIDO ALCOHÓLICO)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>4.30769231</b>	<b>2.15384615</b>	<b>0.43</b>	<b>0.6572</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>121.0256410</b>	<b>5.0427350</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>182.7692308</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 44.23158</b>					
ANOVA					
Variable dependiente: y10 (IMPRESIÓN GLOBAL)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>t</b>	<b>2</b>	<b>12.66666667</b>	<b>6.333333333</b>	<b>2.43</b>	<b>0.1098</b>
<b>Error</b>	<b>24</b>	<b>62.66666667</b>	<b>2.611111111</b>		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>92.97435897</b>			
<b>Coefficiente de variación: 53.40664</b>					
Sistema SAS					
Martes 10:15 hrs,1 de Diciembre, 2010					
ANOVA					
Nivel de -----y1----- -----y2----- -----y3-----					

t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	13	3.76923077	2.52170069	4.38461538	2.21880078	1.84615385	0.89871703
2	13	1.30769231	1.10940039	1.92307692	2.39657876	1.07692308	0.27735010
3	13	7.15384615	2.07549809	6.84615385	2.64090117	3.53846154	0.96741792
<b>Nivel de -----y4----- -----y5----- -----y6-----</b>							
t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	13	2.84615385	3.10500010	4.69230769	2.56205046	3.69230769	1.79743407
2	13	1.30769231	1.10940039	2.53846154	2.60177454	4.76923077	1.73943699
3	13	4.38461538	2.75494893	7.46153846	3.07179059	5.69230769	1.79743407
<b>Nivel de -----y7----- -----y8----- -----y9-----</b>							
t	N	M	DE	M	DE	M	DE
1	13	2.84615385	3.10500010	4.30769231	2.13637604	4.92307692	1.93483584
2	13	3.46153846	3.47887397	3.69230769	2.13637604	4.76923077	2.65059258
3	13	6.23076923	3.41940166	4.76923077	2.52170069	5.53846154	2.02547873
<b>Nivel de -----y10-----</b>							
t	N	M	DE				
1	13	2.92307692	1.55250005				
2	13	2.38461538	1.32529629				
3	13	3.76923077	1.58922655				

#### ANOVA

Prueba t (LSD) para y1

**NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento**

Alpha 0.05

Error Grados de libertad 24

Error Cuadrado medio 3.555556

Valor critic de t 2.06390

Diferencia Minima Significativa 1.5265

**Medias con la misma letra no son significativamente diferentes**

Grupo t	M	N	t
---------	---	---	---

A	7.1538	13	3
---	--------	----	---

B	3.7692	13	1
---	--------	----	---

C	1.3077	13	2
---	--------	----	---

#### ANOVA

Prueba t (LSD) para y2

<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de libertad</b>	<b>24</b>		
<b>Error Cuadrado medio</b>	<b>7.213675</b>		
<b>Valor critic de t</b>	<b>2.06390</b>		
<b>Diferencia Minima Significativa 2.1743</b>			
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>6.846</b>	<b>13</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>4.385</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
<b>C</b>	<b>1.923</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y3			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de libertad</b>	<b>24</b>		
<b>Error cuadrado medio</b>	<b>0.726496</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.06390</b>		
<b>Diferencia Minima Significativa 0.69</b>			
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>t Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>3.5385</b>	<b>13</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>1.8462</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
<b>C</b>	<b>1.0769</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y4			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alpha</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de libertad</b>	<b>24</b>		
<b>Error Cuadrado medio</b>	<b>5.880342</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.06390</b>		

<b>Diferencia Minima Significativa 1.9631</b>			
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	4.3846	13	3
A			
B A	2.8462	13	1
B			
B	1.3077	13	2
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y5			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de Libertad</b>		<b>24</b>	
<b>Error Cuadrado medio</b>	<b>10.2906</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.06390</b>		
<b>Diferencia Minima Significativa 2.5969</b>			
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>t Grouping</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	7.462	13	3
B	4.692	13	1
B			
B	2.538	13	2
The ANOVA Procedure			
Prueba t (LSD) para y6			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento.</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de Libertad</b>		<b>24</b>	
<b>Error Cuadrado Medio</b>	<b>2.803419</b>		
<b>Valor critic de t</b>	<b>2.06390</b>		
<b>Diferencia Minima Significativa 1.3554</b>			
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>

A	5.6923	13	3
A			
B A	4.7692	13	2
B			
B	3.6923	13	1
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y7			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de Libertad		24	
Error Cuadrado Medio		10.70085	
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	2.6481		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	6.231	13	3
B	3.462	13	2
B			
B	2.846	13	1
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y8			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de Libertad		24	
Error Cuadrado Medio		4.239316	
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia Minima Significativa	1.6668		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	4.7692	13	3
A			
A	4.3077	13	1
A			
A	3.6923	13	2
ANOVA			



Prueba t (LSD) para y9			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
Alpha	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error Cuadrado medio	5.042735		
Valor critic de t	2.06390		
Diferencia minima significativa	1.8179		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	5.5385	13	3
A			
A	4.9231	13	1
A			
A	4.7692	13	2
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y10			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
Alfa	0.05		
Error Grados de libertad	24		
Error cuadrado medio	2.611111		
Valor critico de t	2.06390		
Diferencia minima significativa	1.3081		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
A	3.7692	13	3
A			
B A	2.9231	13	1
B			
B	2.3846	13	2

**Anexo 6:** resultado del análisis estadístico de la evaluación sensorial del licor de ciruela

Sistema SAS

Martes 11:15 hrs, 1 de Diciembre, 2010

Obs	t	r	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10
1	1	1	9	5	5	1	1	2	1	2	4	6
2	1	2	9	5	5	5	5	6	1	6	6	5
3	1	3	9	5	5	5	5	6	9	2	8	4
4	1	4	9	5	4	9	5	4	5	2	6	1
5	1	5	9	5	5	5	5	4	5	2	6	3
6	1	6	9	9	4	5	9	6	1	8	8	4
7	1	7	5	5	5	9	5	6	1	4	2	3
8	1	8	9	9	5	5	5	6	9	8	8	5
9	1	9	9	5	4	1	5	6	1	6	8	5
10	1	10	9	9	6	9	9	6	9	8	6	5
11	1	11	1	1	5	5	1	2	1	6	4	2
12	1	12	9	9	6	9	9	6	9	6	8	4
13	1	13	9	5	5	5	5	6	5	2	6	5
14	2	1	9	9	6	5	1	4	1	2	4	6
15	2	2	9	9	6	9	1	6	5	4	8	4
16	2	3	9	9	6	9	9	4	9	6	6	5
17	2	4	9	5	5	5	5	4	5	4	4	2
18	2	5	9	9	5	9	9	8	9	6	8	4
19	2	6	5	9	4	5	5	6	9	8	6	4
20	2	7	9	9	6	9	5	8	9	4	4	1
21	2	8	9	9	6	9	9	8	5	6	6	4
22	2	9	9	9	6	5	9	4	9	4	4	2
23	2	10	9	9	6	9	9	8	5	4	8	2
24	2	11	9	9	6	9	5	6	5	2	8	1
25	2	12	5	9	6	9	9	4	9	2	4	4
26	2	13	9	9	6	9	9	8	1	4	8	6

**ANOVA**

Factor Nivel Valor

t 2 1 2

r 13 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Número de observaciones 26

**ANOVA**

Variable Dependiente: y1 (LIMPIDEZ)

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
t	1	0.61538462	0.61538462	0.13	0.7214
Error	12	55.38461538	4.61538462		

<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>96.61538462</b>			
<b>Coefficiente de variación: 26.10138</b>					
ANOVA					
Variable Dependiente: y2 (INTENSIDAD DE COLOR)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>1</b>	<b>49.84615385</b>	<b>49.84615385</b>	<b>15.68</b>	<b>0.0019</b>
<b>Error</b>	<b>12</b>	<b>38.1538462</b>	<b>3.1794872</b>		
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>133.5384615</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 24.40048</b>					
ANOVA					
Variable Dependiente: y3 (MATICES DE COLOR)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>1</b>	<b>3.84615385</b>	<b>3.84615385</b>	<b>21.43</b>	<b>0.0006</b>
<b>Error</b>	<b>12</b>	<b>2.15384615</b>	<b>0.17948718</b>		
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>13.53846154</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 7.981986</b>					
ANOVA					
Variable Dependiente: y4 (Viscosidad)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>1</b>	<b>30.15384615</b>	<b>30.15384615</b>	<b>8.65</b>	<b>0.0124</b>
<b>Error</b>	<b>12</b>	<b>41.8461538</b>	<b>3.4871795</b>		
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>165.5384615</b>			
<b>Coefficiente de variación: 27.90367</b>					
ANOVA					
Variable Dependiente: y5 (INTENSIDAD OLFATIVA)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>1</b>	<b>9.8461538</b>	<b>9.8461538</b>	<b>2.18</b>	<b>0.1654</b>
<b>Error</b>	<b>12</b>	<b>54.1538462</b>	<b>4.5128205</b>		
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>201.8461538</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 35.86548</b>					
ANOVA					
Variable Dependiente: y6 (COMPONENTES DULCES)					
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>t</b>	<b>1</b>	<b>5.53846154</b>	<b>5.53846154</b>	<b>2.51</b>	<b>0.1390</b>
<b>Error</b>	<b>12</b>	<b>26.46153846</b>	<b>2.20512821</b>		
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>74.46153846</b>			
<b>Coefficiente de Variación: 26.81191</b>					
ANOVA					
Variable Dependiente: y7 (COMPONENTES ÁCIDOS)					

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
t	1	22.1538462	22.1538462	2.18	0.1654
Error	12	121.8461538	10.1538462		
Total	25	285.5384615			
<b>Coefficiente de Variación: 60.03570</b>					

ANOVA

Variable Dependiente: y8 (COMPONENTES ASTRINGENTES Y AMARGOS)

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
t	1	1.38461538	1.38461538	0.34	0.5696
Error	12	48.6153846	4.0512821		
Total	25	116.4615385			
<b>Coefficiente de Variación:44.34938</b>					

ANOVA

Variable Dependiente: y9 (CONTENIDO ALCOHÓLICO)

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
t	1	0.15384615	0.15384615	0.04	0.8372
Error	12	41.84615385	3.48717949		
Total	25	83.84615385			
<b>Coefficiente de Variación: 30.72935</b>					

ANOVA

Variable Dependiente: y10 (IMPRESIÓN GLOBAL)

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
t	1	1.88461538	1.88461538	1.79	0.2054
Error	12	12.61538462	1.05128205		
Total	25	61.11538462			
<b>Coefficiente de Variación: 27.48282</b>					

The ANOVA Procedure

Nivel de	-----y1-----		-----y2-----		-----y3-----			
t	N	M	DE	M	DE	M	DE	
1	13	8.07692308	2.39657876	5.92307692	2.39657876	4.92307692	0.64051262	
2	13	8.38461538	1.50213523	8.69230769	1.10940039	5.69230769	0.63042517	
Nivel de	-----y4-----		-----y5-----		-----y6-----			
t	N	M	DE	M	DE	M	DE	
1	13	5.61538462	2.75494893	5.30769231	2.56205046	5.07692308	1.55250005	
2	13	7.76923077	1.92153785	6.53846154	3.07179059	6.00000000	1.82574186	
Nivel de	-----y7-----		-----y8-----		-----y9-----			
t	N	M	DE	M	DE	M	DE	
1	13	4.38461538	3.59486814	4.76923077	2.52170069	6.15384615	1.90814717	
2	13	6.23076923	3.00427046	4.30769231	1.79743407	6.00000000	1.82574186	

Nivel de -----y10-----			
t	N	M	DE
1	13	4.00000000	1.41421356
2	13	3.46153846	1.71344607

ANOVA			
Prueba t (LSD) para y1			
NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error grados de libertad	12		
Error cuadrado medio	4.615385		
Valor critic de t	2.17881		
Diferencia minima significativa	1.836		
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	8.3846	13	2
A			
A	8.0769	13	1
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y2			
NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento			
Alfa	0.05		
Error grados de libertad	12		
Error cuadrado medio	3.179487		
Valor critico de t	2.17881		
Diferencia minima significativa	1.5238		
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes			
Grupo t	M	N	t
A	8.6923	13	2
B	5.9231	13	1
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y3			
NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de			

<b>error por experimento.</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de libertad</b>	<b>12</b>		
<b>Error Cuadrado Medio</b>	<b>0.179487</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.17881</b>		
<b>Diferencia minima significativa</b>	<b>0.3621</b>		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>5.6923</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
<b>B</b>	<b>4.9231</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y4			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error Grados de libertad</b>	<b>12</b>		
<b>Error cuadrado medio</b>	<b>3.487179</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.17881</b>		
<b>Diferencia minima significativa</b>	<b>1.5959</b>		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>7.7692</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
<b>B</b>	<b>5.6154</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
ANOVA			
Prueba t (LSD) para y5			
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>			
<b>Alfa</b>	<b>0.05</b>		
<b>Error grados de libertad</b>	<b>12</b>		
<b>Error cuadrado medio</b>	<b>4.512821</b>		
<b>Valor critico de t</b>	<b>2.17881</b>		
<b>Diferencia minima significativa</b>	<b>1.8155</b>		
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>			
<b>Grupo t</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>t</b>
<b>A</b>	<b>6.5385</b>	<b>13</b>	<b>2</b>

<b>A</b>
<b>A 5.3077 13 1</b>
ANOVA
Prueba t (LSD) para y6
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>
<b>Alfa 0.05</b>
<b>Error grados de libertad 12</b>
<b>Error Cuadrado medio 2.205128</b>
<b>Valor critico de t 2.17881</b>
<b>Diferencia minima significativa 1.2691</b>
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>
<b>Grupo t M N t</b>
<b>A 6.0000 13 2</b>
<b>A</b>
<b>A 5.0769 13 1</b>
ANOVA
Prueba t (LSD) para y7
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>
<b>Alfa 0.05</b>
<b>Error grados de libertad 12</b>
<b>Error Cuadrado medio 13410.15385</b>
<b>Valor critico de t 2.17881</b>
<b>Diferencia minima significativa 2.7232</b>
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>
<b>Grupo t M N t</b>
<b>A 6.231 13 2</b>
<b>A</b>
<b>A 4.385 13 1</b>
ANOVA
Prueba t (LSD) para y8
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>
<b>Alpha 0.05</b>
<b>Error grados de libertad 12</b>

<b>Error Cuadrado medio</b> 134.051282
<b>Valor critico de t</b> 2.17881
<b>Diferencia minima significativa</b> 1.7201
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>
<b>Grupo t M N t</b>
A 4.7692 13 1
A
A 4.3077 13 2
<b>ANOVA</b>
Prueba t (LSD) para y9
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>
<b>Alfa</b> 0.05
<b>Error grados de libertad</b> 12
<b>Error Cuadrado medio</b> 13.487179
<b>Valor critico de t</b> 2.17881
<b>Diferencia minima significativa</b> 1.5959
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>
<b>t Grouping M N t</b>
A 6.1538 13 1
A
A 6.0000 13 2
<b>ANOVA</b>
Prueba t (LSD) para y10
<b>NOTA: esta prueba controla la tasa de error tipo I por comparación no la tasa de error por experimento</b>
<b>Alfa</b> 0.05
<b>Error grados de libertad</b> 12
<b>Error Cuadrado medio</b> 1.051282
<b>Valor critico de t</b> 2.17881
<b>Diferencia mínima significativa</b> 0.8762
<b>Medias con la misma letra no son significativamente diferentes</b>
<b>t Grouping M N t</b>
A 4.0000 13 1
A
A 3.4615 13 2



**Anexo 7:** análisis estadístico de los colores de los licores

Sistema SAS

Miercoles 8:8, Diciembre 9, 2010

Obs	t	r	y1	y2	y3
1	1	1	14.30	0.17	0.40
2	1	2	13.44	0.76	0.36
3	1	3	13.35	0.56	0.22
4	2	1	11.50	0.92	0.67
5	2	2	12.79	0.81	0.48
6	2	3	12.60	0.80	0.41
7	3	1	11.15	0.46	0.56
8	3	2	11.11	0.45	0.61
9	3	3	11.15	0.53	0.56
10	4	1	13.73	0.19	0.36
11	4	2	14.10	0.59	0.10
12	4	3	13.44	0.30	0.49
13	5	1	11.58	0.41	0.76
14	5	2	11.60	0.47	0.74
15	5	3	11.50	0.40	0.82
16	6	1	11.87	0.64	0.54
17	6	2	11.72	0.48	0.61
18	6	3	11.77	0.63	0.57
19	7	1	12.38	0.16	0.59
20	7	2	14.66	0.44	0.32
21	7	3	13.48	0.18	0.50
22	8	1	9.56	0.55	1.20
23	8	2	9.32	0.80	1.15
24	8	3	9.44	0.62	1.17

ANOVA									
Class	Levels	Values							
t	8	1	2	3	4	5	6	7	8
r	3	1	2	3					
Number of observations		24							
ANOVA									
Dependent Variable: y1									
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F				
t	7	47.05985000	6.72283571	24.12	<.0001				
Error	14	3.90287500	0.27877679						
Total	23	51.44625000							
Coeficiente de Variación:4.346517									

ANOVA							
Dependent Variable: y2							
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t	7	0.69280000	0.09897143	5.09	0.0047		
Error	14	0.27210000	0.01943571				
Total	23	1.07193333					
Coeficiente de Variación: 27.15819							
ANOVA							
Dependent Variable: y3							
FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F		
t	7	1.61306250	0.23043750	21.79	<.0001		
Error	14	0.14807500	0.01057679				
Total	23	1.79266250					
Coeficiente de Variación: 17.39425							
ANOVA							
Level of	-----y1(L)-----		-----y2-(a)-----		-----y3(b)-----		
t	N	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
1	3	13.6966667	0.52443621	0.49666667	0.30005555	0.32666667	0.09451631
2	3	12.2966667	0.69644335	0.84333333	0.06658328	0.52000000	0.13453624
3	3	11.1366667	0.02309401	0.48000000	0.04358899	0.57666667	0.02886751
4	3	13.7566667	0.33080709	0.36000000	0.20663978	0.31666667	0.19857828
5	3	11.5600000	0.05291503	0.42666667	0.03785939	0.77333333	0.04163332
6	3	11.7866667	0.07637626	0.58333333	0.08962886	0.57333333	0.03511885
7	3	13.5066667	1.14023389	0.26000000	0.15620499	0.47000000	0.13747727
8	3	9.4400000	0.12000000	0.65666667	0.12897028	1.17333333	0.02516611

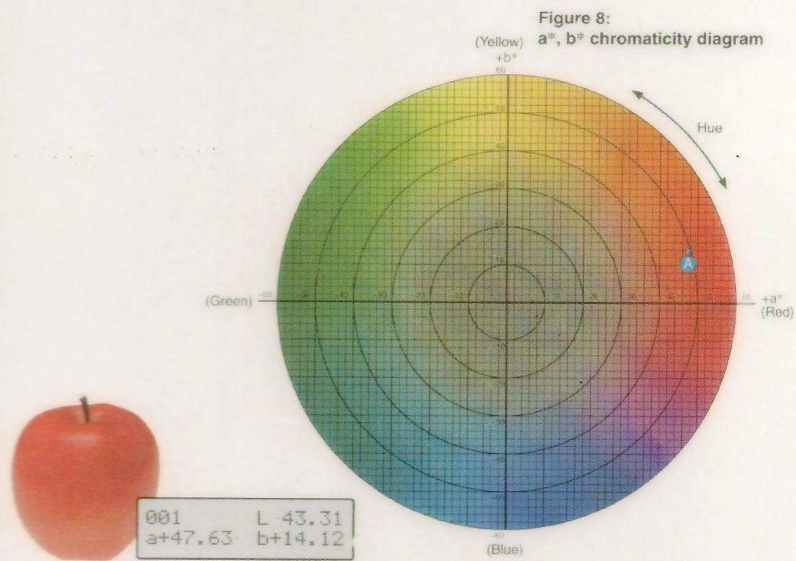
## Anexo 8: Plano de escala de colores

### ESPACIO DE COLOR $L^*a^*b^*$

$L^*a^*b^*$  (CIE 1976). Representa con mayor aproximación la sensibilidad humana hacia el color.  $L^*$  es la luminosidad,  $a^*$  y  $b^*$  son coordenadas de cromaticidad.

#### Diagrama de cromaticidad $a^*$ , $b^*$

$a^*(+)$  indica el color rojo,  $a^*(-)$  el color verde,  $b^*(+)$  el color amarillo y  $b^*(-)$  el color azul.



**Anexo 9:** Formato utilizado para la evaluación sensorial

Nombre \_\_\_\_\_

Muestra: LICOR DE MANZANA

Marca con una "X" la característica que describa cada muestra. La prueba consiste en tres fases: la primera es fase visual, la segunda es fase olfativa y la tercera es la gustativa. Para el gustativo favor de enjuagarse la boca entre muestras para evaluar de mejor manera.

CARACTERÍSTICAS	MUESTRAS		
	420	828	753
<b>FASE VISUAL: LIMPIEZ</b>			
Cristalino			
Opaco			
Turbio			
<b>INTENSIDAD DE COLOR</b>			
Pálido			
Fuerte			
Intenso			
<b>MATICES DE COLOR</b>			
Amarillo claro			
Ámbar claro			
Ámbar			
Ámbar oscuro			
Caoba			
Caoba oscuro			
<b>VISCOSIDAD</b>			
Ligero			
Espeso			
Viscoso			
<b>FASE OLFATIVA INTENSIDAD</b>			
Débil			
Arómatico			
Fuerte			
<b>FASE GUSTATIVA COMPONENTES DULCES</b>			
Suave			
Dulce			
Licoroso			
Muy dulce			
<b>COMPONENTES ÁCIDOS</b>			
Ácido			
Agresivo			
Avinagrado			

CARACTERÍSTICAS	MUESTRAS		
	420	828	753
<b>COMPONENTES ASTRINGENTES AMARGOS</b> Y			
Áspero			
Herbáceo			
Astringente			
Amargo			
<b>CONTENIDO ALCOHÓLICO</b>			
Débil			
Ligero			
Cálido			
Fuerte			
<b>IMPRESIÓN GLOBAL</b>			
Armónico			
Equilibrado			
Elegante			
Pesado			
Complejo			
Agradable			

COMENTARIOS:

---



---



---



---



---



---



---



---

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

Este fue el formato que se utilizó para hacer la evaluación sensorial, fue la misma para los tres tipos (Manzana, Membrillo, Ciruelo) de licores únicamente se le cambio el número de identificación de la muestra a cada hoja.

