

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a saint on horseback, surrounded by various symbols including a crown, a castle, and a lion. The Latin text 'UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMICA COACTEMALENSIS INTER CÆTERAS REBUS CONSPICUA' is inscribed around the perimeter of the seal.

**EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y FÍSICOQUÍMICA DE
LICOR DE CAFÉ A PARTIR DE XINGA OBTENIDA DEL
CAFÉ COMERCIALIZADO EN GUATEMALA**

Carlos Alfredo López Godoy

Químico Farmacéutico

Guatemala, mayo de 2017

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a saint on horseback, surrounded by various symbols including a crown, a castle, and a lion. The Latin text "UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMICA COACTEMALENSIS INTER CÆTERAS REBUS CONSPICUA" is inscribed around the perimeter of the seal.

**EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y FÍSICOQUÍMICA DE
LICOR DE CAFÉ A PARTIR DE XINGA OBTENIDA DEL
CAFÉ COMERCIALIZADO EN GUATEMALA**

Informe de Tesis

Presentado por:
Carlos Alfredo López Godoy

Para optar al título de
Químico Farmacéutico

Guatemala, mayo de 2017

JUNTA DIRECTIVA

| | |
|---|------------|
| Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda | Decano |
| M.A. Elsa Julieta Salazar Meléndez de Ariza | Secretaria |
| MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo | Vocal I |
| Dr. Juan Francisco Pérez Sabino | Vocal II |
| Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera | Vocal III |
| Br. Andreina Delia Irene López Hernández | Vocal IV |
| Br. Carol Andrea Betancourt Herrera | Vocal V |

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por darme la oportunidad de llegar a este punto de mi vida y las herramientas necesarias para culminar esta etapa.

A MIS PADRES

Sara Patricia Godoy Pedroza por su amor y apoyo incondicional durante toda mi vida y Carlos Alfredo López Rueda y Mariel Castro Méndez por su apoyo brindado para culminar esta etapa.

A MIS HERMANOS

Sara Anahí López Godoy, Linda Mariel López Castro, Manuel Alejandro López Castro y Dominick André Roldán Godoy, porque han sido, son y serán mis compañeros de vida.

A MIS ABUELOS

Luis Alfredo Godoy Orellana y Blanca Lidia Pedroza Mansilla por ser un ejemplo para mi vida y su amor incondicional a sus nietos.

A MIS AMIGAS

Linday, Martha María, Alejandra Dávila, Elena, Marielos, Claudia, Evelyn y Marcia, por todos los momentos compartidos en el cual recibí su apoyo para culminar la carrera y Adalin, Mafer Lima y Alejandra Montoya mis amigas de primer año que siempre las llevo conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por abrirme las puertas del campus y formar parte de los egresados de esta Alma Mater.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Por brindarme todo el conocimiento necesario para ejercer como profesional en la carrera a la que aspire.

A mi asesora Licda. Aylin Evelyn Santizo Juárez

Por su apoyo, tiempo, ánimos y paciencia, para empezar y concluir con este trabajo de investigación

A mi revisora Licda. Julia Amparo García Bolaños

Por su paciencia, apoyo y consejos para culminar este trabajo de investigación.

Al Hospital Nacional de San Marcos

Por el apoyo y tiempo que me brindaron para laborar con ellos y simultáneamente realizar mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

| DESCRIPCIÓN | PÁGINAS |
|--------------------------------|----------------|
| 1. RESUMEN | 1 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 2 |
| 3. ANTECEDENTES | 3 |
| 4. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 5. OBJETIVOS | 6 |
| 6. HIPÓTESIS | 7 |
| 7. MATERIALES Y MÉTODOS | 8 |
| 8. RESULTADOS | 16 |
| 9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 19 |
| 10. CONCLUSIONES | 25 |
| 11. RECOMENDACIONES | 26 |
| 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 27 |
| 13. ANEXOS | 28 |

1. RESUMEN

La presente tesis evaluó las características organolépticas y fisicoquímicas del licor de café obtenido a partir de xinga. Se formuló el licor de café a partir de xinga utilizando como ingredientes: xinga, azúcar, vainilla, cáscara de naranja, alcohol grado alimenticio y agua, comparando posteriormente la calidad de dicho licor con los resultados obtenidos del licor de café producido a partir del grano de café, mediante pruebas fisicoquímicas y organolépticas.

Dentro de las pruebas fisicoquímicas que se realizaron se encuentra: determinación de cafeína, grado alcohólico, sólidos totales, cenizas, acidez y pH. Obteniendo como resultado según el análisis de varianza realizado, que si existe diferencia significativa dentro de estos parámetros para ambos licores en cuanto a las pruebas fisicoquímicas realizadas.

Para las pruebas organolépticas, se determinó la aceptabilidad de: sabor, aroma, color, amargura y sensación final, por medio de una encuesta basada en la escala de Likert. Las características organolépticas que obtuvieron buena aceptabilidad para ambos licores fueron: sabor, aroma y sensación final, en cambio el color y amargura la aceptabilidad fue mala.

Concluyendo de esta manera que si existe diferencia significativa entre el licor de café a partir de xinga y el obtenido a partir de grano de café, rechazando la hipótesis planteada al inicio del trabajo. De igual forma se encontró utilidad a la xinga en el campo de alimentos, principalmente en el área de bebidas saborizadas, dándole otro valor agregado a la cosecha del café.

2. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país rico en agricultura, existen cultivos de frutas, verduras, hierbas, granos y cereales; entre todos estos cultivos, encontramos al café. A nivel mundial Guatemala constituye el séptimo lugar en producción de café, donde la cosecha de café representa el 4% del Producto Interno Bruto (PIB) guatemalteco. Guatemala actualmente posee escaso uso de los desechos orgánicos, teniendo gran potencial los mismos para ser reutilizados en distintos campos.

Es importante encontrar un valor agregado al café molido o en grano después de haber sido utilizado; optimizando el aprovechamiento de la cosecha nacional. Se conoce como xinga a el desecho del café luego de ser percolado, ésta por lo general es desechada después del percolado, por lo que se establecerá si la misma puede ser utilizada en el campo de alimentos, específicamente en el área de bebidas saborizadas y así beneficiar tanto a las empresas que venden café preparado, otorgando productos innovadores, así como al consumidor en el hogar, ya que podrá darle uso al desecho orgánico del café percolado (xinga).

Se preparó una bebida saborizada (licor de café) con xinga por medio de maceración, siendo ésta saborizante y aromatizante para la misma (Innata, 2012). Se comparó la bebida saborizada a base de xinga, con otra preparada a partir de los granos molidos de café, a través de pruebas fisicoquímicas y organolépticas, según metodologías AOAC y la escala de Likert respectivamente. Diversificando el aprovechamiento de los desechos del café, con el fin de utilizarlos en el área de bebidas saborizadas.

El objetivo principal de la investigación fue evaluar si las características tanto organolépticas como fisicoquímicas del licor de café a partir de xinga no difieren significativamente del licor de café preparado a partir del grano molido de café. Lo cual le da un valor agregado desde el punto de vista comercial.

3. ANTECEDENTES

3.1 Investigaciones realizadas

Se consultaron las bibliotecas tanto físicas como virtuales de la Universidad del Valle de Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Universidad Mariano Gálvez, Universidad Galileo, así como la Biblioteca Central y el Centro de Documentación Biblioteca de Farmacia (CEDOBF) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el mes de abril y no se encontró ninguna investigación relacionada con el licor de café, o xinga de café para saborizar bebidas alcohólicas.

Almazara, E. (2012). En su revista “De viandas y brebajes café” menciona que “desde el punto de vista comercial, las variedades económicamente más importantes son *Coffea arabica*, originaria de Etiopía, la que representa cerca del 70% de la producción mundial, posiblemente porque este café es más digestivo y suave...”

“La producción del café es tan grande que lo ha convertido en una gran industria ya que no solo es el segundo producto en volumen del comercio mundial, después del petróleo, sino que es una gran fuente de trabajo...”

Rodriguez, N. (2011) en su publicación de “Experiencias recientes en el uso de los subproducto del café” menciona en su consideración final que “los subproductos del café: pulpa, mucílago, tallos, borra, pasillas, por su contenido de azúcares reductores y celulosa se constituyen en materias primas de interés para ser utilizadas en la producción de biocombustibles, alimentos para consumo humano y animal así como productos para la salud.

Rodríguez, N. y Zambrano, D. (2010). En su investigación publicada “Los subproductos del café: fuente de energía renovable” mencionan que “En la actualidad, el beneficio ecológico, las centrales de beneficio, las altas producciones de café por hectárea, aunado a una legislación ambiental más exigente y a los altos costos de los combustibles y fertilizantes químicos, favorecen el aprovechamiento de los subproductos para la obtención de productos con valor agregado de las cosechas de café.”

McGee, H. (2007) en una sección de la revista “Revista del consumidor” en la sección de “Tecnología doméstica PROFECO” recalca que al hacer licor de café por maceración es un beneficio, porque “el ahorro es superior al 50%, comparado con un licor de café comercial”

Rathinavelu, R. y Graziosi, G. (2005) en su artículo “Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café” mencionan que “la utilización de productos de café con valor añadido es la única manera de conseguir sostenibilidad y una imagen positiva del café” y hacen énfasis en que “En los países productores de café, los residuos y subproductos del café constituyen una fuente de grave contaminación y problemas ambientales”, por lo que darle un valor agregado al café al determinar si después de haber sido utilizado, se puede elaborar una bebida a base de xinga de café, sería un gran avance en el aprovechamiento de la cosecha y comercialización del café.

4. JUSTIFICACIÓN

En los países productores de café (en este caso Guatemala), los residuos y sub-productos del café constituyen una fuente de grave contaminación y problemas ambientales. Por lo que es importante otorgarle un valor agregado a la cosecha de café. Encontrarle utilidad a la xinga en el campo de bebidas saborizadas, sería innovador, ya que únicamente se ha utilizado en el campo de la agricultura como abono y como insecticida.

Las personas que se verán beneficiadas con esta investigación, serán las empresas que se encargan de procesar el café para su comercialización, cafeterías, industrias productoras de café y toda persona consumidora de café, ya que le podrán dar una nueva utilidad al café percolado, para realizar un aperitivo e incrementar sus ganancias, así como aprovechar la xinga del café las personas en sus hogares y preparar licores propios.

Finalizado este trabajo, se contribuye con la investigación sobre la utilidad de los desechos orgánicos de la cosecha de café en el campo de los alimentos. A partir de esta investigación pueden surgir nuevos intereses en los desechos orgánicos de otro tipo de grano, hierba, especia, etc. reduciendo los desechos y explotando todos los recursos al máximo.

5. OBJETIVOS

5.1 General

- 5.1.1** Evaluar las características organolépticas y fisicoquímicas de licor de café obtenido a partir de xinga

5.2 Específicos

- 5.2.1** Formular licor de café a partir de xinga de café.
- 5.2.2** Comparar la calidad del licor de café elaborado a partir de la xinga y el producido a partir del grano de café por medio de pruebas fisicoquímicas y organolépticas.
- 5.2.3** Establecer la aceptabilidad de las características organolépticas de los licores elaborados.

6. HIPÓTESIS

La diferencia entre las características organolépticas y fisicoquímicas del licor de café a partir del grano molido de café y de xinga no son significativas.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 MATERIALES

- Grano de café
- Xinga de café
- Vainilla
- Etanol grado alimenticio
- Cáscara de naranja
- Azúcar
- Horno
- Encuestas impresas
- Olla de metal
- Piseta
- Varilla de vidrio
- Espátula
- Embudos
- Filtros de papel
- Coladores
- Bureta
- Refrigeradora
- Balanza semianalítica
- Beakers de 500ML
- Vidrio de reloj
- Ácido sulfúrico
- Cloroformo
- Éter etílico
- Hidróxido de sodio
- Crisol
- Pipetas volumétricas
- Potenciómetro
- Estufa
- Probeta
- Papel encerado

7.2 MÉTODOS

7.2.1 Obtención de la muestra

Los granos de café molido se obtuvieron en la panadería “La Germania” en la zona 8 de Mixco. Este café es una mezcla de las regiones de Huehuetenango, Atitlán, Fraijanes y de Oriente.

Obtener xinga, utilizando una cafetera que prepare café por el método de percolado. Pesar 400g café molido. Transferir la muestra a la canasta de la cafetera. Llenar la cafetera con agua pura. Encender la cafetera. Terminado el proceso de percolado, retirar xinga, almacenar en bolsas herméticas y refrigerar.

7.2.2 Elaboración de licor de café

Macerar 400g del grano de café molido, previamente percolado (xinga), conjuntamente con 500mL de etanol grado alimenticio, cáscara de naranja y esencia de vainilla, todo el conjunto debe permanecer en reposo dentro de la refrigeradora durante una semana (es importante agitar suavemente el macerado durante el tiempo de reposo). Transcurrido este tiempo filtrar la solución obtenida.

Al terminar la filtración, preparar el jarabe. Calentar 500mL de agua y agregar 500g de azúcar. Hervir durante cinco minutos, finalizado, agregar la solución filtrada obtenida de la maceración. Filtrar nuevamente el licor de café obtenido, envasar en su presentación de 1L e introducir en la refrigeradora nuevamente (Innata, 2012).

Para la elaboración de licor de café a partir de granos molidos de café, se debe de seguir el mismo procedimiento. Se realizaron cinco lotes de licor de café a partir de xinga y cinco lotes de licor de café a partir de granos molidos.

7.2.3 Fisicoquímicas

7.2.3.1 Determinación de cafeína

Pesar 5g de muestra pulverizada y tamizarla en erlenmeyer de 1L, agregar 400mL de agua destilada, mezclar y calentar a ebullición. Agregar 10g de óxido de magnesio, hervir lentamente por 2 horas con agitación ocasional. Adicionar agua para prevenir la formación de espuma y lavar las paredes del matraz. Enfriar y filtrar. Acidificar el filtrado con 10mL de ácido sulfúrico 1:9 (una parte de ácido sulfúrico y nueve partes de agua) y colocar nuevamente a hervir hasta reducir el volumen a un tercio.

Una vez frío, filtrar y extraer en una ampolla de decantación de 500mL con tres porciones de cloroformo (30, 25 y 20mL). Pasar la fase orgánica a otra ampolla de decantación. Extraer la fase clorofórmica con 5mL de hidróxido de potasio al 1% y pasar la fase orgánica a una cápsula previamente tarada a través de sulfato de sodio anhidro.

Lavar la solución alcalina 2 veces con 10mL de cloroformo y reunir estas porciones en la cápsula. Evaporar los extractos clorofórmicos en baño de agua hirviente. Secar en horno a 105°C hasta peso constante.

Cálculo de resultados:

$$C = \frac{(a - b) \times 100}{P}$$

Donde:

a = peso de la cápsula más residuo, (gramos)

b = peso de la cápsula sin residuo, (gramos)

p = peso muestra, (gramos)

(AOAC, 2005)

7.2.3.2 Grado Alcohólico

Transferir muestra de la bebida alcohólica contenida en el picnómetro al matraz de destilación, el cual previamente ha sido enjuagado con agua fría y se le agregan algunas perlas de vidrio o pedacitos de piedra pómez.

Enjuagar el picnómetro tres veces con agua destilada a la temperatura ambiente, usando un volumen total de 25mL, dichas aguas de lavado se agregan al matraz.

El picnómetro húmedo se coloca al final del aparato de destilación, de tal manera que el adaptador del condensador se introduzca en el bulbo del picnómetro y luego se coloca el picnómetro en una cubeta que contenga hielo o agua con hielo.

Completar las conexiones y hacer pasar una corriente rápida de agua por la camisa del condensador, la cual se regula de tal manera que a la salida no tenga una temperatura mayor de 25°C.

Destilar a una velocidad uniforme de manera que dicha operación tenga una duración no menor de 30min ni mayor de 60min; destilar a un volumen aproximadamente de 96mL.

Retirar el picnómetro, tapar, mezclar cuidadosamente el destilado con un movimiento rotatorio y luego lavar con agua destilada todas las gotas que puedan haber quedado en el cuello por encima de la marca de enrase.

Sumergir el picnómetro en un baño de agua a temperatura de 15°C, y después de 30min con la ayuda de un tubo capilar, ajustar el volumen cuidadosamente agregando agua previamente hervida y enfriada a la misma temperatura y se tapa.

Retirar el picnómetro del baño de agua, se seca exteriormente empleando papel filtro, se deja en reposo durante 15min y se pesa con una aproximación de 0.1mg.

Expresión de los resultados:

El grado alcohólico real de las bebidas alcohólicas destiladas se expresa en porcentaje en volumen de alcohol etílico a 15°C se obtiene en la fórmula siguiente:

$$d = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

En donde:

d = Densidad relativa del destilado a 15°C/15°C

m_1 = Masa del picnómetro de 100mL vacío, en gramos.

m_2 = Masa del picnómetro de 100mL lleno con agua, en gramos.

m_3 = Masa del picnómetro de 100mL lleno con el destilado, en gramos.

Con la densidad calculada, se encuentra en la tabla establecida por COGUANOR el grado alcohólico correspondiente a la densidad (ver Anexo No.1).

(COGUANOR, 2012)

7.2.3.3 Extracto (sólidos totales)

Lavar el residuo del matraz y recibir en una cápsula de porcelana el destilado, evaporar en baño María y después en el horno a 100°C, enfriar y pesar.

7.2.3.4 Ceniza

Llevar a ignición el residuo de la determinación del extracto hasta un evotamiento rojo opaco y pesar.

7.2.3.5 Acidez

Según la metodología AOAC. De preferencia, el punto final de la titulación debe determinarse con un potenciómetro. El indicador visual es la fenolftaleína.

7.2.3.5.1 Acidez total (V_1)

A 300mL de agua ajustada a pH de 7.8 agregar 50mL de muestra y titular hasta pH de 7.8 con hidróxido de sodio 0.1M (se titulan los mL de V_1). Calcular la acidez total como ácido tartárico.

Moles de ácido tartárico = M (NaOH) x litros de (NaOH) añadidos en la titulación

Gramos de ácido tartárico = moles x masa molar de ácido tartárico

Contenido de ácido tartárico = gramos de ácido tartárico / 50mL de bebida

*M = Molaridad

*Masa molar del ácido tartárico = 150.09g/mol

7.2.3.5.2 Acidez fija (V_2)

Evaporar 50mL de muestra a sequedad en un recipiente poco profundo y plano sobre baño María con agua hirviendo, y calentar el residuo otros 30 minutos. Agregar 50mL de agua, agitar y titular hasta un pH de 7.8 con hidróxido de sodio 0.1M (se titulan mL de V_2). Calcular la acidez fija como ácido tartárico.

Moles de ácido tartárico = M (NaOH) x litros de (NaOH) añadidos en la titulación

Gramos de ácido tartárico = moles x masa molar de ácido tartárico

Contenido de ácido tartárico = gramos de ácido tartárico / 50mL de bebida

7.2.3.5.3 Acidez volátil

Utilizar los datos de las titulaciones anteriores para calcular la siguiente: La acidez volátil (g de ácido acético/100 l de alcohol en la muestra) = $1200 (V_1 - V_2) / S$. Siendo S el porcentaje de alcohol (v/v) en la muestra.

7.2.3.6 pH

Medir el potencial de hidrógeno, utilizando potenciómetro.

(Kirk, Sawyer y Egan, 2008)

7.2.4 Organoléptica

Determinar sabor, aroma, color, amargura y sensación final, por medio de una encuesta basada en la escala de Lickert. Esta consta de cinco preguntas, donde los aspectos del sabor, aroma y sensación final tienen una ponderación del 25 puntos cada una, y el color y la amargura 12.5 puntos cada una, dando un total de 100 puntos.

Cada pregunta consta de cinco posibles respuestas:

- a) Me agrada mucho (100%)
- b) Me agrada (80%)
- c) No me agrada ni desagrada (60%)
- d) Me desagrada (40%)
- e) Me desagrada mucho (20%)

Los incisos al lado de la respuesta representan el porcentaje final sobre la ponderación de la pregunta.

Realizar la encuesta a 50 personas para cada muestra (licor de café a base de xinga y licor a base de grano molido de café). Las personas fueron seleccionadas al azar para degustar cualquiera de los dos productos y realizar la encuesta para su calificación. La prueba se llevará a cabo de la siguiente manera:

- a) Preguntar a la persona si cuenta con el tiempo para realizar una degustación y posteriormente una encuesta en base al producto degustado.
- b) Si la respuesta es positiva, limpiar el paladar de la persona, otorgándole una galleta soda.
- c) Posterior a la limpieza del paladar, brindar la misma cantidad del producto (10mL), para su degustación, ya sea la muestra a base de xinga (muestra 1) o a base de granos molidos de café (muestra 2).

La cantidad a degustar de cada muestra será de 10mL, para evitar sesgos.

- d) Al finalizar la degustación, realizar la encuesta (ver Anexo No. 2).

Una vez obtenidas las 50 encuestas respecto a cada muestra, tabular los datos obtenidos, comparando así los mismos.

7.3 DISEÑO ESTADÍSTICO

7.3.1 Muestra

- 400 gramos de café molido, para producir 1 litro de licor de café
- Xinga de café para producir 1 litro de licor de café
- Producir 5 lotes de cada licor de café elaborado

7.3.2 Variables

- Organolépticas: color, olor, sabor, apariencia
- Fisicoquímicas: Contenido de cafeína, pH, densidad, grado alcohólico, acidez, extractos de sólidos y cenizas.

7.3.3 Análisis de datos

- Organolépticas: Reporte de las características y resultados por medio de la escala de Lickert
- Fisicoquímicas: Tabulación de los datos obtenidos de licor de café a partir de xinga, comparados con los datos obtenidos de licor de café a partir del grano de café, pruebas según metodologías de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC)

8. RESULTADOS

Tabla No. 8.1 “Formulación de licor de café a partir de xinga de café.”

| Materia Prima | Cantidad utilizada |
|--------------------------|--------------------|
| Xinga de café | 400g |
| Azúcar | 500g |
| Esencia de Vainilla | 3 cucharadas |
| Cáscara de naranja | 1 naranja |
| Etanol grado alimenticio | 500mL |
| Agua | 500mL |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

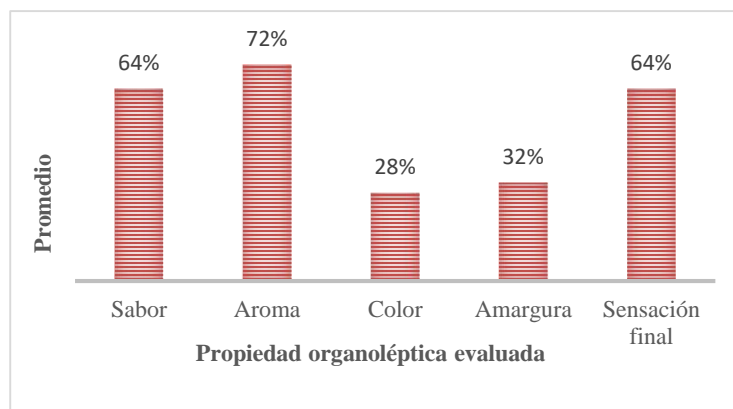
Tabla No. 8.2 “Evaluación de las características organolépticas y fisicoquímicas de licor de café obtenido a partir de xinga y grano molido de café”

| Prueba | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de granos molidos de café | Valor P |
|------------------------------------|---------------------------------|--|------------|
| Organoléptica valoración | 70±4puntos | 66±2puntos | 7.8149E-09 |
| Determinación de cafeína | 250.60±2.12mg | 326.288± 2.4 | 1.8985E-11 |
| Grado Alcohólico | 40° | 60° | - |
| Extractos (sólidos totales) | 6.332±0.4mg | 4.261 ±0.05 | 7.8464E-13 |
| Cenizas | 2.54%±0.4 | 3.7%± 0.03 | 3.6127E-11 |
| Acidez total | [0.0022] ±8.3E-05 | 0.0175 ±0.0001 | 1.5358E-08 |
| Acidez fija | [0.000756] ±2E-06 | 0.001206 ±1.14E-05 | 3.423E-13 |
| Acidez volátil | 0.0432%±0.004 | 0.046% ±0.002 | 0.29991925 |
| pH | 7.5±0.05 | 8.14± 0.11 | 5.4594E-06 |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

*Los datos reportados en esta tabla, es la media de los 5 lotes que fueron evaluados y la desviación estándar de los valores obtenidos. El valor de p indica si existe diferencia significativa entre ambos licores, dicho valor debe ser mayor a 0.05 para que no exista diferencia significativa.

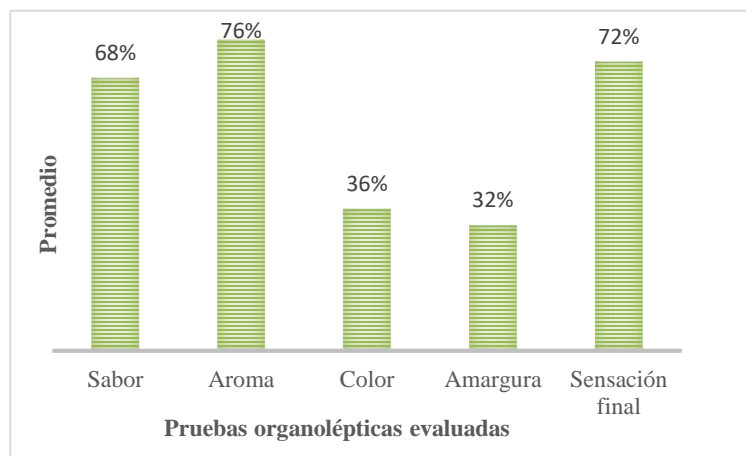
Gráfica No. 8.3.1 Porcentaje de aceptabilidad de las propiedades organolépticas evaluadas del licor de café, a partir de granos molidos de café.



Fuente: Datos experimentales, 2015

En la gráfica 8.3.1 se representa el porcentaje de aceptabilidad final que se obtuvo de cada propiedad organoléptica según la encuesta realizada (ver anexo No. 3) para el licor de café a partir de granos molidos de café. El aroma fue la característica más aprobada con el 72% de aprobación, seguido de la sensación final con 64% conjunto con el sabor con el 64%. Las características menos aprobadas fue la amargura con el 32% y el color con el 28%.

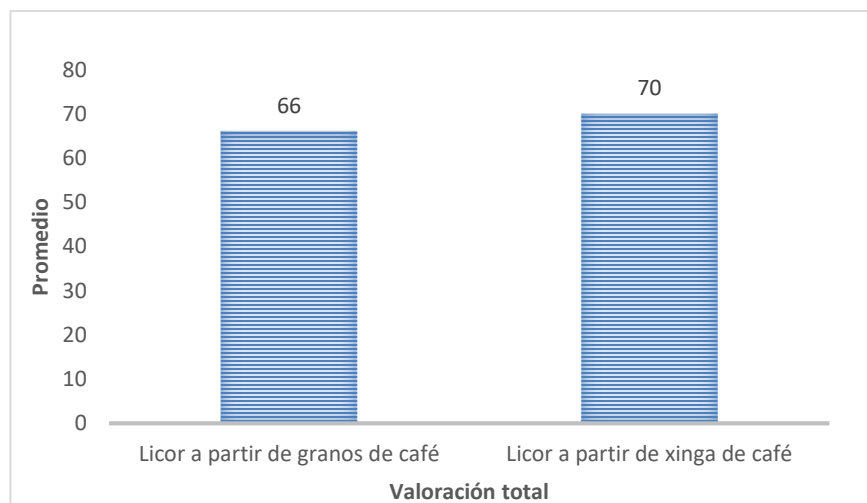
Gráfica No. 8.3.2 Porcentaje de aceptabilidad de las propiedades organolépticas evaluadas del licor de café, a partir de xinga.



Fuente: Datos experimentales, 2015

En la gráfica 8.3.2 se representa el porcentaje de aceptabilidad final que se obtuvo de cada propiedad organoléptica según la encuesta realizada (ver anexo No. 3) para el licor de café a partir de xinga. El aroma fue la característica más aprobada con el 76% de aprobación, seguido de la sensación final con 72% y por último el sabor con 68%. Las características menos aprobadas fue el color con 36% y amargura con 32%.

Gráfica No. 8.3.3 Promedio de valoración total de las propiedades organolépticas evaluadas del licor de café a partir de grano molido de café y el licor a partir de la xinga de café



Fuente: Datos experimentales, 2015

En la gráfica 8.3.3 se muestra el punteo promedio final sobre cien puntos de cada muestra, según las encuestas realizadas. Se sumó el resultado de cada pregunta (prueba organoléptica) por encuesta, obteniendo así el puntaje final, por lo que se promedió dicho resultado de las cincuenta encuestas realizadas.

Tabla No. 8.4 Detectar las características organolépticas de aceptabilidad de los licores elaborados a partir del café.

| Característica Organoléptica | Aceptabilidad |
|------------------------------|---------------|
| Sabor | Buena |
| Aroma | Buena |
| Amargura | Mala |
| Color | Mala |
| Sensación final | Buena |

Fuente: Datos experimentales obtenidos mediante instrumento. (Ver anexos)

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la tabla No. 8.1 de resultados, se describe la formulación con la cual se realizó el licor de café a partir de xinga de café. La xinga de café se obtuvo al percolar el grano molido de café; la esencia de vainilla se utilizó como edulcorante, obteniendo así el sabor dulce del licor; la cáscara de naranja fue aromatizante del licor de café y el jarabe que se preparó a base de azúcar y agua, es el componente final que otorga el sabor dulce que contrarresta el sabor a alcohol e interviene con el color del licor, otorgándole una tonalidad marrón al mismo. La formulación de licor de café a partir de xinga que se presenta en este trabajo es reproducible, debido a que los cinco lotes que se prepararon presentaron valores fisicoquímicos similares, con escasa desviación estándar para cada resultado (ver Anexo No. 4). De 2.11 para licor de xinga de café y 2.42 para licor a partir de grano molido respectivamente.

En la tabla No. 8.2, se observan los promedios de los resultados obtenidos del licor de café realizado a partir de xinga y grano molido de café, de todas las pruebas realizadas, tanto organolépticas como fisicoquímicas. En las pruebas fisicoquímicas se tabularon las medias o promedios de los resultados obtenidos, acompañados de la desviación estándar y el valor de p (probabilidad) de los mismos, posteriormente se discutirá a detalle cada prueba, comparando los resultados obtenidos del licor de café a partir de xinga y licor de café a partir de granos molidos de café, así como el valor de p obtenido estadísticamente.

En las gráficas No. 8.3.1 y 8.3.2 se observan los resultados obtenidos de las características organolépticas evaluadas de los licores a partir de granos molidos de café y de xinga de café, respectivamente. Estos valores fueron obtenidos a partir de una encuesta, utilizando la escala de Likert, realizada al degustar los productos en estudio (ver Anexo No. 3).

De las características organolépticas, el aroma fue el aspecto organoléptico que más agrado obtuvo en el licor a partir de grano molido de café, ya que su porcentaje de aceptabilidad fue del 72%; seguido del sabor y sensación final con 64% cada uno. De las preguntas que menor porcentaje obtuvieron, la amargura obtuvo 32% y en último lugar el color del licor con 28%.

Respecto al licor de café a partir de xinga, el aroma fue el aspecto organoléptico que mayor porcentaje de aceptabilidad obtuvo con 76%, seguido de la propiedad de sensación final del producto, 72%, luego el sabor del producto con 68%. Mientras que, el color obtuvo el 36%. Por último la amargura del licor obtuvo 32% de aceptación.

Al comparar ambos productos con respecto a las características organolépticas que mayor porcentaje obtuvieron en la encuesta realizada, se obtuvo que el aroma fue la característica organoléptica que más agradó a las personas. Mientras que el sabor de licor de café a partir de xinga fue más agradable que el sabor de licor a partir de granos molidos de café. Asimismo, la sensación final que deja el producto en las personas fue más agradable en el licor a partir de xinga que el licor a partir de granos molidos de café.

Por otro lado, al comparar las características menos aceptadas, se observó que la amargura del producto tuvo una mayor aceptación en el licor obtenido a partir de granos molidos de café y el color del licor obtenido a partir de xinga fue mejor aceptado por las personas.

En la gráfica No. 8.3.3 se observa el promedio obtenido de las 50 encuestas realizadas por cada producto, para conocer si este es aprobado o no. En la escala de Likert, el valor asignado a cada ítem, así como la nota de aprobación es arbitraria y la asigna el propio investigador (Llaurado, O., 2014). Los aspectos que mayor puntaje poseían fueron el sabor, el aroma y sensación final con 25 puntos cada una; y con menor valor los aspectos de color y amargura con 12.5 puntos cada una.

Ambos productos cumplieron ya que superaron los 65 puntos establecidos como parámetro de aceptación. Se decidió el valor final de 65 puntos debido a que como mínimo, dos de las tres preguntas con mayor punteo deben de obtener una nota mayor a la mitad de la totalidad para que el producto pueda ser aprobado. Esto para evitar que si las tres características organolépticas con mayor punteo, obtenían una nota menor o igual a la mitad de la totalidad y las dos preguntas con menor punteo obtenían el máximo punteo, daría como resultado la aprobación errónea del producto.

El licor a partir de xinga obtuvo una puntuación promedio de 70 puntos y la del licor a partir de granos molidos de café fue de 66 puntos, siendo así el licor obtenido a partir de xinga el más aceptado por las personas. Esto pudo deberse a varias causas, entre las cuales se encuentra el proceso de percolado que sufrió la xinga, al percolarse el café se extrae cafeína, trigonelina y ácido clorogénico principalmente, quedando la xinga con pequeñas concentraciones de los mismos, disminuyendo de esta manera los compuestos que amargan al café, brindando una mejor sensación final en el licor a partir de xinga (Gisboa, 2010). Además, la xinga cuenta con agua, siendo esta un diluyente del licor, disminuyendo de esta manera el grado alcohólico del licor que se preparó, dando como resultado un sabor más agradable al paladar de las personas debido a que se siente menos el alcohol con respecto al licor a base de granos molidos de café.

En la tabla No. 8.2 de resultados, se observa el promedio de la cafeína obtenida por el método de gravimetría propuesta por la AOAC en ambos licores, siendo el licor de café a partir de granos molidos el licor que más cafeína poseía (ver tabla No. 4.1 en anexos), esto se debe a que el proceso de percolación, se pierde cafeína en el grano molido de café, ya que el tratamiento con agua caliente permite la extracción de cafeína, melanoidinas de coloración parda, ácidos y numerosas sustancias no volátiles, mientras que el empleo de otros disolventes como mezclas hidroalcohólicas favorece la extracción de principios aromáticos (Ortega, A., Borges, P., Roncal, E., Rogert, E. y Pino., A., 2007), por ende, al elaborar el licor, dicha cafeína ya se había perdido.

Además, se estima que cada 100g de café molido posee aproximadamente 80mg de cafeína (Cornelis, M. & El-Sohemy, A., 2007), lo cual concuerda con los resultados esperados de licor de café a partir de granos molidos; sin embargo, en el resultado del licor de café a partir de xinga, se evidencia la pérdida de cafeína, concordando así con lo esperado, debido a que en el proceso de percolado, como se mencionó previamente, el grano molido de café pierde cafeína.

Para determinar el grado alcohólico de los licores realizados, ver tabla No. 8.2 en resultados, se destilaron ambas muestras, obteniendo por gravimetría el resultado parcial. Posteriormente con la tabla de COGUANOR NGO-33010, titulada “Grado alcohólico volumétrico correspondiente a la densidad”. Se determinó el resultado de 60° alcohólico y para el licor de café a partir de xinga, un promedio de 40°(COGUANOR, 2012). Aunque ambos licores se elaboraron de la misma manera, la xinga de café posee agua en los granos molidos, ya que dicho café fue previamente percolado, siendo el agua el factor que afectó este parámetro, diluyendo así la concentración final del licor a partir de xinga.

En la determinación de extractos sólidos totales, se busca establecer la cantidad de agua que poseen los productos alimenticios, dicha prueba es necesaria debido a que en numerosos alimentos su contenido es controlado, debido a las siguientes razones: la adición de agua puede suponer adulteración, los contenidos elevados de agua dificultan la conservación de los alimentos y contenidos elevados de agua crean dificultades tecnológicas en algunos procesos (Molina, 2010).

Debido a que el producto realizado, la mitad de su formulación es agua, es importante realizar dicha prueba, para determinar posteriormente si dicho producto se encuentra adulterado. En la tabla 8.2 de resultados y en la tabla 4.3 en anexos, se observa el peso promedio de extractos sólidos obtenidos en ambos licores. Se obtienen los resultados esperados, según la teoría, ya que el licor a partir de xinga posee más extractos sólidos totales, esto debido nuevamente a que la xinga posee agua en mayor magnitud que los granos molidos de café.

El porcentaje de cenizas de ambos productos, como se observa en la tabla No. 8.2, en el licor de café a partir de granos molidos se encuentra entre 3-4% y del licor de café a partir de xinga de 2-3%. Puerta, Q. (2011). En su revista “*Composición química de una taza de café*” hace referencia que “los contenidos de cenizas en el café tostado varían entre 3.05% y 5.25%, con un promedio de 4.36%”, por lo que las muestras del licor de café a partir de grano molido se incluyen dentro del porcentaje esperado; sin embargo, en el licor a partir de xinga se obtuvo resultados por debajo del mínimo (ver tabla No. 4.4 en anexos), esto debido al proceso previo de percolación de los granos molidos, perdiendo así cenizas ya sea en el agua del café preparado como en la percoladora.

Las tablas No. 8.3.5 y 8.3.6 de anexos, se observa la acidez obtenida de los licores representada en concentración de ácido tartárico. El ácido tartárico no se encuentra dentro de los principales ácidos del café (Puerta, 2011), por lo que la baja concentración obtenida es la esperada; sin embargo, el ácido tartárico es un ingrediente ampliamente utilizado en la industria de alimentos como regulador de acidez y antioxidante, siendo así la acidez determinada en concentración de dicho ácido (Badui, S., Mendoza, N., y Pedroza, R., 2009). Los valores de acidez volátil fueron similares entre ambos licores (ver tabla No. 8.2), debido a que la relación entre la acidez fija y acidez total se mantuvo entre ambos licores, perdiendo así el mismo porcentaje de acidez ambas muestras, la misma se representa como porcentaje de ácido acético, esto debido a que dicho ácido es el ácido volátil más importante de los presentes en los alimentos (de León, 2013).

El pH de los licores se encuentra dentro de los valores teóricos (tabla No. 8.2 de resultados y tabla No. 4.8 en anexos), ya que el rango de pH para licores se encuentra entre 6-10, normalmente se utiliza ácido cítrico para aumentar el pH del compuesto, pero no puede sobrepasar el valor de 10 (Moya, 2013).

En la tabla No. 8.4, se reporta la aceptabilidad del licor de café a partir de xinga, teniendo aceptabilidad positiva en las características de: aroma, sabor y sensación final y aceptabilidad negativa en: color y amargura. Según la tabla mencionada y la gráfica 8.3.3, la característica organoléptica de mayor aceptabilidad es el aroma, seguido de la sensación final y por último el sabor. La característica organoléptica de menor aceptación fue el color seguido de la amargura.

Las características fisicoquímicas más importantes para esta investigación fueron: Determinación de cafeína, grado alcohólico y sólidos totales, por lo que se decidió analizar el valor de p de estas pruebas para determinar si la hipótesis se rechaza o no se rechaza. En la prueba de grado alcohólico no se pudo determinar el valor de p , debido a que no existe varianza entre los resultados obtenidos de cada muestra, sin embargo; cabe mencionar que el valor obtenido de grado alcohólico es aproximado; ya que según el dato obtenido por gravimetría se correlacionó con la tabla COGUANOR NGO-33010V y este resultado se aproximó al valor de grado alcohólico más cercano (ver Anexo No. 2). Por lo que al no contar con el valor de p del grado alcohólico se analizó la prueba de cenizas dentro de las pruebas principales.

El valor de p de cada una de las pruebas fisicoquímica previamente mencionadas demostró que si existe diferencia significativa entre ambos licores (ver tabla 8.2 en resultados). Al realizar cinco lotes de cada muestra, la confiabilidad de las muestras es del 95%, por ende, el valor de p de la mayoría de las pruebas fisicoquímicas debe ser mayor a 0.05 para que la hipótesis no se rechace; sin embargo, las pruebas cuentan con un valor menor a 0.05, rechazando de esta manera la hipótesis planteada al inicio del trabajo.

En base a los resultados se concluye que, si existe diferencia significativa en cuanto a las características fisicoquímicas y organolépticas, siendo el licor a partir de xinga de café el más aceptado por parte de la población encuestada, por sus características organolépticas, demostrando que existe otra utilidad para la xinga en el campo alimenticio (bebidas saborizadas).

10. CONCLUSIONES

- 10.1** Se detectó que las características organolépticas del licor de café a partir de xinga con buena aceptación fueron: aroma, sensación final y sabor. Las características organolépticas con mala aceptación fueron: color y amargura.
- 10.2** Existe diferencia significativa entre el licor de café a partir de xinga y licor de café a partir de granos molidos de café, debido a que los valores de p de las pruebas: determinación de cafeína ($1.8985E-11$), extractos sólidos ($7.8464E-11$) y cenizas ($3.6127E-11$), son menores a 0.05.
- 10.3** La formulación del licor de café a partir de xinga es reproducible, debido a que los cinco lotes producidos no variaron significativamente en las características fisicoquímicas y organolépticas, según la desviación estándar obtenida de cada prueba.

11. RECOMENDACIONES

- 11.1** Realizar en posteriores investigaciones la comparación de la calidad de xinga de café en distintos tipos de producción de la misma (procesos de café percolado, hervido y por goteo).
- 11.2** Comparar las características organolépticas del licor de xinga de café con licor de café comercial.
- 11.3** Utilizar algún diluyente (leche o café) con el licor al momento de servir, para conocer también las características organolépticas y si existe alguna mejora con respecto a las mismas.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almazara, E. (2012). *De viandas y brebajes café*. Madrid, España. Pág: 23.
- AOAC. (2005). *AOA official Method 925.17 Caffeine in tea Modified Bailey – Andrew Method*. (18ª edición). Estados Unidos de América.
- Badui, S., Mendoza, N., & Pedroza, R. (2009). *Química de los alimentos*. Barcelona, España. Editorial EUNED.
- COGUANOR. (2012). *Catálogo de normas COGUANOR*. Guatemala. Pág 43.
- Castañeda, A. & Arriaga, D. (2007). *Calidad de los alimentos*. Madrid, España: Editorial Reverté.
- Charley, H. (2006). *Tecnología de alimentos: Procesos químicos y físicos en la preparación de los alimentos*. México: Editorial Limusa, S.A. Pág 139-151
- Cornelis, M. & El Sohemy, A. (2007). *Coffee, caffeine and coronary heart disease*. Current Opinion in Lipidology. Recuperado el 17 de Septiembre de 2016, desde: <http://www.eufic.org/article/es/artid/caffeina-salud/>
- deGuate. (2013). *Los beneficios que trae el consumo del café*. Recuperado el 18 de mayo de 2015, desde: http://www.deguate.com.gt/guatemala/agricultura/cafe/referencia/los-beneficios-que-trae-el-consumo-del-cafe.php#.VVuTO7l_Okp
- De León, C. (2013) *Análisis del proceso de alimentos*. Recuperado el 02 de Noviembre de 2016, desde: <http://tareasuniversitarias.com/acidez-volatil.html>
- De León, D. (2010). *Bebidas espirituales de España*. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- De la Borda, L. (2010) *Cómo hacer licor de café*. Recuperado el 26 de abril de 2015, desde: <http://elgrancatador.imujer.com/2010/06/28/como-hacer-licor-de-cafe>
- Dorbislaw, E. (2004). *Formulario de licorería*. Barcelona, España: Reverté.
- Hernández, A., Alfaro, I. & Arrieta, R. (2003). *Microbiología Industrial*. España: Editoriales EUNED.
- Gándara, J. (1992). *Destilados*. Recuperado el 30 de abril de 2015, desde: http://www.bebidas-destiladas/saborizadas/licor_de_cafe
- García, F., Gil, M. & García, P. (2003). *Bebidas*. España: Editoriales Thomson Paraninfo. Pág. 95-96

- Gisboa, J. (2010). *Lo que la ciencia conoce del café*. Madrid, España: Editorial Santamaria. Pp. 203.
- González, M. & Herrarte, J. (2010). *Aditivos alimenticios*. Barcelona, España: Editoriales Reverté
- Innata. (2012). *Licor casero de café y naranjas*. Recuperado el 11 de mayo de 2015, desde: <http://www.innatia.com/s/c-licores-de-cafe/a-licor-de-cafe-y-naranjas.html>
- Kirk, R., Sawyer, R. & Egan, H. (2008). *Composición y análisis de alimentos de Pearson*. (2ª edición). México: Grupo Editorial Patria. Pág 407-409 ,489-491
- Llaurado, O. (2014). *La escala de Likert: cómo es y cómo utilizarla*. Recuperado el 17 de enero de 2017, desde: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>
- Martínez, Y. (2014). *Tostado y molido del café*. Recuperado el 20 de enero de 2017, desde: www.infocafes.como/descargas/biblioteca/18.pdf
- McGee, H. (2007). *Tecnología doméstica PROFECO. Revista del consumidor la cocina y los alimentos*. Barcelona, España.
- Molina, S. (2007). *Bebidas alcohólicas, recetas caseras*. Recuperado el 19 de abril de 2015, desde: http://www.molinasblog.com/bebidas_alcoholicas/recetas3&u283i9.pdf
- Molina, R. (2010). *Técnicas de análisis fisicoquímico – químico de alimentos*. España: Editoriales Reverté.
- Morales, E. (2013). *La física y química en el tueste del café*. Recuperado el 20 de enero de 2017, desde: www.forumdelcafe.com/pdf/F-41_Fisica_quimica_tueste.pdf
- Moya, S. (2013). *Efectos de diferentes tipos de alteraciones sobre la estabilidad de licores de crema*. Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona: España. Pp. 39-40
- Ortega, A., Borges, P., Roncal, E., Rogert, E. y Pino., A., (2007). *Obtención de extracto de café por percolación*. Instituto de investigaciones para la Industria Alimenticia. La Habana: Cuba
- Puerta, G. (Diciembre de 2011). *Ciencia, tecnología e innovación para la caficultura colombiana. Composición química de una taza de café*. Caldas: Colombia.
- Ramírez, N. (2010). *Los licores: origen definición y tipos*. Recuperado el 20 de abril de 2015, desde: <http://www.alambiques.com/licores.htm>

- Rathinavelu, R. & Graziosi, G. (17 de agosto de 2005). Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café. *ICS-UNIDO*. Italia: Departamento de Biología de la Universidad de Trieste.
- Rodríguez, N. & Zambrano, D. (Marzo de 2010). Los subproductos del café: Fuente de energía renovable. *Avances técnicos cenicafé*. 393. 1-15.
- Rodríguez, N. (2011). *Experiencias recientes en el uso de los subprodutos del café*. Colombia: Centro Nacional de Investigaciones de Café.
- Sanz, E. (2012). *¿En qué país se consume más café?*. Recuperado el 18 de mayo de 2015, desde: <http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/en-que-pais-se-consume-mas-cafe>
- Sosa, J. (1999). *Restaurantes, alimentos y bebidas*. Recuperado el 26 de abril de 2015, desde: www.restaurantesyalimentos.com/bebidas/alcohol/cafe
- Urruñaga, H. (2012). *Fermentación de vinos y cerveza*. Recuperado el 20 de abril de 2015, desde: www.urrunagavinos.com.es/fermentacion_cerveza/45?nsdjfdagy.pdf
- Vinos y Sabores. (2012). *Licores y destilados*. Recuperado el 25 de abril de 2015, desde: <http://www.vinosygastronomia.com/licores.php>
- Valenzuela, A. (diciembre 2010). *El café y sus efectos en la salud cardiovasculares y en la salud materna*. 31 (4) Universidad de Chile y Facultad de Medicina: Universidad de los Andes, Santiago Chile. Pp. 545
- Vásquez, B. (1992). *Bebidas saborizadas*. (3ª edición). Buenos Aires, Argentina: Editoriales Buenos Aires
- Véliz, R. & Herrera, C. (2007). *Análisis de alimentos*. Recuperado el 21 de abril de 2015, desde: www.analisifds.com/analisis_alimentos/bebidas23dfaceda.pdf
- Zamora, R. (2013). *Licor de café, aroma y sabor indiscutible*. Recuperado el 23 de abril de 2015, desde: <http://bebidas.itematika.com/articulo/b3342/licor-de-cafe-aroma-y-sabor-indiscutible.html>
- Zurdo, D. & Gutierrez, A. (2004). *El libro de los licores de España*. Barcelona, España: Ediciones Robinbook. Pág 62-65

13. ANEXOS

Anexo No. 1 “MARCO TEÓRICO”

Las bebidas como el café y el té se consumen por su sabor agradable y por su efecto estimulante. Servidas en caliente o en frío proporcionan una temperatura deseable que contrasta con los alimentos. Se consume más café que té. Bebidas como el chocolate y la cocoa ocupan un lugar diferente en la dieta, ya que se elaboran a base de leche.

13.1.1 CAFÉ

El café es la bebida caliente más común en los Estados Unidos de América (E.E.U.U.) y en muchos otros países. En 1979 se calculó que en los E.E.U.U. se consumieron aproximadamente 8 libras de café *percapita* en forma de grano de café. Si se supone un rendimiento de 50 tazas de bebida por cada libra de café, entonces la bebida de café consumida en los EE.UU. suma miles de millones de tazas, lo cual es un volumen impresionante.

Brasil suministra aproximadamente la mitad del café del mundo. Colombia, que es la segunda fuente más importante, junto con otros de América Latina, aporta la cuarta parte. Países africanos que incluyen Ghana, Kenya y Etiopía, aportan la sexta parte del café del mundo. A nivel mundial Guatemala constituye el séptimo lugar en producción de café (Charley, 2006)

El país que más consume café, a nivel mundial, es Finlandia (12kg por persona al año), seguido de Noruega (10Kg por persona), Suecia (8.4Kg por persona) y Holanda (8.2Kg por persona). De los países productores de café, Brasil es el país que más consume (5.6Kg por persona) (Sanz, 2012).

13.1.2 Beneficios del café

Se han realizado numerosos estudios epidemiológicos en diferentes países destinados a caracterizar los efectos bioquímicos y fisiológicos de la cafeína y así diferenciarlos de otras variables potencialmente confundentes, como lo son el tabaquismo y el consumo de alcohol.

Algunos estudios están referidos específicamente al efecto de la cafeína, en tanto que otros relacionan el consumo del café, lo cual implica no sólo la presencia de cafeína, sino de numerosos otros compuestos que contiene el café. Además, los estudios epidemiológicos que han examinado la relación entre el consumo del café y el mayor o menor riesgo de enfermedad cardiovascular.

Las propiedades del café son benéficas para el cuerpo si se consume entre 2-3 tazas diarias. Previene el cáncer, principalmente de mama, próstata y colon, de igual forma actúan en el sistema nervioso central mejorando la memoria, el rendimiento físico y la concentración. La capacidad antioxidante del café se ha asociado a la prevención de enfermedades que son producidas por deterioro de las células, debido a que la propiedad antioxidante permite neutralizar a los radicales libres.

El café tiene un efecto estimulante por su composición química y la cafeína, la cuál es su ingrediente activo más importante, además, disminuye el dolor de cabeza. La cafeína produce un efecto vasoconstrictor (disminución del diámetro de los vasos sanguíneos dilatados). En muchos casos, la vasodilatación puede ser motivo de dolor de cabeza.

Protege ante la diabetes si se consume con moderación, según indicó un estudio realizado en la Universidad de Sydney en donde se comprobó que por cada taza de café la probabilidad de sufrir diabetes tipo 2 se reduce en un 7%, aún si el café es descafeinado. Es fuente de flavonoides antioxidantes que ayudan a reducir enfermedades cardiovasculares.

(Valenzuela, 2010).

13.1.3 Características de la bebida

La bebida de café de primera clase es clara y tiene un gran aroma. El color, que puede variar desde un ámbar profundo hasta un café, depende de lo fuerte de la extracción y el grado de tostado. El buen café tiene una sensación sedosa sobre la lengua. Tiene un sabor suave y es ligeramente astringente, no insípido ni excesivamente amargo. El café debe servirse caliente, aunque los baristas han creado diversidad de bebidas tanto frías como calientes de amplia aceptabilidad entre el público.

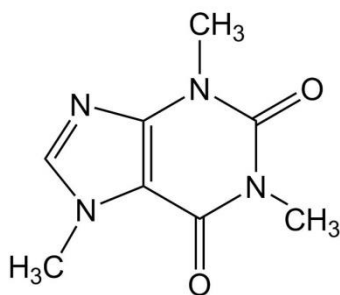
13.1.4 Componentes del grano de café tostado

El café utilizado para preparar la bebida son los granos tostados y molidos (semillas) del árbol del café. Las condiciones climáticas en el país donde crece el café, influyen sobre el carácter del grano de café sin tostar; la calidad se modifica mezclando los granos de diferentes áreas y mediante el proceso de tostado.

13.1.4.1 Cafeína

El grano de café tostado contiene 1.2% de cafeína, un constituyente amargo que le da a la bebida su efecto estimulante. Es también diurético. La cafeína presenta la siguiente estructura química (Charley, 2006).

Figura No.1.1 Estructura molecular de la cafeína



Fuente: http://static.flickr.com/26/60558833_f6180d41dc_o.gif

El contenido de cafeína de la bebida del café varía con el método de preparación. Por ejemplo, el café hecho en percoladora, automática o no, es de alrededor de 100 miligramos por taza de 5 onzas (150mL). Esto contrasta con la cafeína del método de goteo, que es apreciablemente mayor (142mg y 151mg por taza para las cafeteras de goteo tanto automático como no, respectivamente).

El contenido promedio de cafeína de un café instantáneo (de 5 marcas distintas) fue de casi dos terceras partes en comparación con el café percolado (66mg por taza de 5 onzas). El contenido de cafeína de las bebidas de cola varía de 32mg a 65mg por una medida de 12 onzas. Los valores para el café descafeinado fueron de 1 a 3mg por taza en el instantáneo y de 2 a 6mg por taza de la bebida descafeinada de grano.

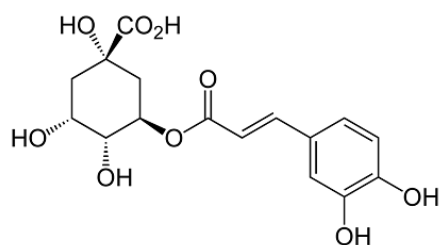
13.1.4.2 Dióxido de carbono

Otro componente del café tostado que contribuye a la calidad de la bebida es el dióxido de carbono. Este gas, que se colecta en los espacios en el grano de café formados por las bolsas de vapor, es el que hace que el grano de café flote cuando se pone en primer contacto con el agua. Parte del vigor del sabor de la bebida proviene del dióxido de carbono.

13.1.4.3 Ácidos orgánicos

Dos de los ácidos encontrados en el café tostado son compuestos fenólicos. Uno de éstos es el ácido cafeico. El otro ácido (que contiene ácido cafeico en su estructura) es el ácido clorogénico (Charley, 2006).

Figura No. 1.2 Estructura química del ácido clorogénico



Fuente: <http://www.lineaysalud.com/wp-content/uploads/2013/10/cido-cloragenico.png>

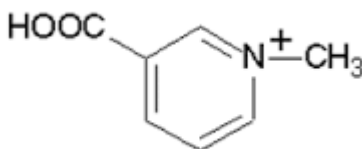
El ácido clorogénico es el principal constituyente soluble en el café. Este compuesto alcanza más del 4% del peso del grano del café tostado y aproximadamente las dos terceras partes de todos los ácidos en la bebida del café. Es una sustancia algo ácida y ligeramente amarga. Debido a la cantidad presente, no existen dudas respecto a una apreciable contribución al sabor de esta bebida.

Otros ácidos orgánicos encontrados en el café tostado incluyen el ácido cítrico, málico, tartárico y cantidades algo más pequeñas de oxálico. Estos ácidos son fácilmente extraídos del café tostado, lo que explica por qué el sabor del café es débil es predominantemente ácido.

13.1.4.4 Trigonelina

La trigonelina constituye aproximadamente el 5% del material soluble en agua del café tostado. La trigonelina es la metilbetaína del ácido nicotínico. Su estructura química es la siguiente:

Figura No. 1.3 Estructura química de la trigonelina



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos99/estudio-del-fenogreco-su-estudio-fitomedicina/image002.png>

La trigonelina es aproximadamente una cuarta parte tan amarga como la cafeína. Durante el tostado del café, parte de la trigonelina se convierte en ácido nicotínico, de manera que la bebida de café tiene en promedio 0.5mg de niacina por taza.

(Charley, 2006)

13.1.4.5 Vitamina B3 (Niacina)

El café incorpora niacina por medio de la descomposición de trigonelina a ácido nicotínico. La niacina es un nutriente muy importante para la reparación del ADN, el metabolismo general, y para el crecimiento. De hecho, la carencia de niacina provoca pelagra. (Charley, 2006).

13.1.5 Aroma del café

En el tostado del grano de café, cerca de 1.000 componentes, muchos de los cuales son agentes aromáticos volátiles, emergen de un pequeño contenido de compuestos en el inicio. A pesar de su proporción marginal de solamente un 0.1% del peso del café tostado, el café es considerado como uno de los alimentos más aromáticos. Actualmente se han identificado 850 componentes del aroma, algunos de los cuales solo existen en concentraciones mínimas, pero capaces de dar al café toques de amargos, ácidos o dulces distintivos.

El proceso de oscurecimiento no enzimático, también conocido como reacción de Maillard, donde el azúcar reductor reacciona con los aminoácidos, tiene una gran influencia en el aroma. Durante el curso de esta reacción, además de otros compuestos, se desarrollaron los denominados molanoides, que dan al café su color. Este proceso se ve influido por el calor, empezando a 140°C el proceso se acelera considerablemente.

13.1.6 Preparado del extracto

Varios factores influyen en la concentración de los diferentes constituyentes del grano de café en la bebida. La proporción del café molido con el agua y la frescura del café tostado utilizado para elaborar la bebida, determinan las cantidades de estos constituyentes disponibles. La molienda, el método utilizado para preparar el café, la temperatura del agua y el tiempo en que permanece en contacto con los granos influyen en el porcentaje de constituyentes realmente extraídos en la bebida. Todos estos factores afectan la concentración del café.

(Morales, 2013)

13.1.6.1 Efectos del tostado

Los cambios físicos, comparados con las reacciones químicas que se dan durante el tostado, son más sencillos de ver y medir. Los cambios físicos que se dan durante el proceso de tueste se concretan en el color, forma, volumen, masa, humedad y densidad del grano. La carne de un grano de café está formada aproximadamente por un millón de células.

Los cambios más visibles del grano durante el tostado lo son en términos de color. Se transforma de un verde claro a amarillo, después adquiere un color marrón claro y finalmente obtiene un color marrón casi negro. En cualquier caso, el valor exacto del color no puede ser juzgado únicamente en base a la experiencia visual. Para ello el café debe ser molido y analizado utilizando un sistema de medición especial, que ofrece información exacta sobre el grado de tostado de café. (Puerta, 2011).

13.1.6.2 Molido

El molido es una operación clave dentro de la cadena de la elaboración de un buen café, a la que se le da muy poca importancia. El grano molturado debe tener una granulometría perceptible al tacto y no llegar a tener una consistencia harinosa. Si está poco molturado al realizar la infusión, no se extraerán todos los sabores, y si lo está excesivamente, los componentes menos aromáticos y más amargos, además de formarse una pasta que dificultará el proceso.

Para cada uso y para cada máquina, existe un grado adecuado de molturación del café. La determinación de la granulometría o medida de las partículas molturadas, está en función del tipo de cafetera que se usará en la preparación del café. Las partículas resultantes de la molturación pueden medirse con diferentes sistemas de los que los más conocidos son por cedazos de diferentes medidas o por el medio moderno a base de láser, más exacto y más rápido que los anteriores. A través de estos controles, también se averigua el desgaste de las fresas o rodillos. (Martínez, 2014)

13.1.6.3 Factores que influyen en las características organolépticas

13.1.6.3.1 Proporciones del café con el agua

La proporción del café molido con el agua es fundamental para preparar un buen café. Lo recomendado es utilizar 10g de café para cada 180ml de agua. El 98% de una taza de café es agua. De ahí la importancia de utilizar agua sin impurezas. La más aconsejable es el agua natural, no obstante, puede ser de grifo, verificando previamente la dureza del agua (no debe de estar muy calcificada).

13.1.6.3.2 Temperatura y tiempo

Para preparar la bebida del café, se aplica agua caliente; mientras más caliente el agua, más sustancias solubles se pueden extraer. Las sustancias que dan el aroma son fácilmente extraídas, como el dióxido de carbono y la cafeína. La temperatura del agua cuando está en contacto con los granos molidos debe de ser al menos de 85°C (185°F) para extraer suficientes sólidos solubles y darle el cuerpo deseado. A esta temperatura se extraen casi tres cuartas partes de la cafeína. La temperatura máxima recomendada para el agua cuando se pone en contacto con los granos es de 95°C (203°F).

El agua que se encuentra a temperatura mayor que ésta extrae una proporción tan alta de constituyentes solubles que hace a la bebida extremadamente amarga. También existe pérdida de dióxido de carbono y de aroma de la bebida (Charley, 2006).

Cuando la temperatura del agua está cerca de la máxima recomendada y toda el agua caliente está en contacto con todos los granos, se extraen las proporciones deseables de los diferentes constituyentes en un tiempo de dos minutos de preparación. Aproximadamente el 80% de la cafeína y de la trigonelina, casi el 70% del ácido clorogénico.

Cuando el café se hace en percoladora, sólo una pequeña cantidad del agua está en contacto con los granos molidos en cualquier momento, por lo que se necesita un tiempo más largo de percolación. Si el tiempo de contacto es muy breve o si el agua no está suficientemente caliente, la bebida es insípida y predominantemente agria.

Si el tiempo de preparación es muy largo, es probable que la bebida sea desagradablemente amarga y astringente.

Las mejores bebidas son aquellas para las cuales la temperatura y el tiempo de preparación serán tales que extraigan el 18-22% del peso del grano. La sobreextracción (22-30%) da una bebida excesivamente amarga. Los conocedores del café han indicado una preferencia para la bebida de café que contiene de 1.21-1.25% de sólidos solubles. Las sustancias disueltas en la bebida afectan la gravedad específica, y la medición de la gravedad específica es una forma precisa de evaluar lo fuerte del café preparado.

(Morales, 2013)

13.1.6.3.3 Efecto del agua sobre la bebida de café

El agua utilizada para preparar el café influye en la calidad de la bebida. Naturalmente el agua blanda es mejor. El agua puede ser llevada al punto de ebullición antes de aplicarse al grano molido pero no debe continuar hirviendo. El agua hervida es insípida debido a la pérdida de aire disuelto. El café elaborado con agua hervida por consiguiente también se hace insípido. Las sustancias disueltas en el agua que afectan el sabor de ésta probablemente influyen también en el sabor de la bebida.

Los iones de carbonato o bicarbonato prolongan el tiempo que el agua permanece en contacto con los granos molidos, igual que la presencia de iones de sodio en el agua ablandada por intercambio de iones.

13.1.6.3.4 Material con que está hecha una cafetera

Una cafetera no metálica es preferible debido a que los metales afectan adversamente el sabor. Los utensilios de vidrio o barro son buenos desde este punto de vista. El guayacol aceitoso, más las grasas, aceites y ceras, impiden que se conserve limpia una cafetera metálica.

Los utensilios deben lavarse completamente con agua caliente que contenga jabón o detergente para retirar la película oleosa que se colecta. Deben enjuagarse totalmente, debido a que las huellas de jabón o detergente alteran el sabor de la bebida.

13.1.7 Métodos para preparar el café

13.1.7.1 Café en infusión

Existen cuatro métodos para preparar el café. El de infusión, común para los días de campo y excursiones, es un método simple para el que no se necesita equipo especial. Los granos de café (generalmente se recomienda el grano molido regular) se ponen en contacto con agua caliente (hasta antes de hervir) durante dos a cuatro minutos. La bebida es luego decantada a otro recipiente previamente calentado.

El café de infusión puede resultar muy bueno, pero tomando las precauciones necesarias ya que puede obtenerse una bebida muy desagradable. La temperatura es difícil de controlar y se requiere un grano molido fino. (Martínez, 2014)

13.1.7.2 Café percolado

Para el café preparado en un percolador, se aplica agua cerca del punto de ebullición en pequeños chorros con los granos molidos (generalmente se recomienda el grano molido regular) en la canasta perforada de la cafetera. El vapor que ejerce presión sobre la superficie del agua bajo la cúpula que se une al tubo que sostiene a la canasta del café, fuerza al agua hacia arriba del tubo de chorro de vapor.

Una vez que inicie la percolación, el calor debe ajustarse de manera que los chorros de agua golpeen a la tapa del percolador suavemente y aproximadamente cada dos segundos. El tiempo de percolación, varía de ocho a quince minutos. Una cubierta perforada en la parte superior de la canasta del café disemina el agua. El recipiente debe de estar lleno al menos en sus dos terceras partes cuando se prepara la bebida. Cuando se detiene la percolación, deben retirarse los asientos debido a que absorben el aroma.

Con este método de preparación de café, la temperatura del agua al entrar en contacto con los granos tiende a ser muy alta. Toda la bebida está en el punto de ebullición o cerca de él durante todo el período de la percolación. Por esta razón, gran parte del aroma deseado en la bebida se pierde al hervir. En el caso de un percolador con válvula, sólo la porción de la bebida en la depresión sobre la cual se ajusta la válvula, hierve antes de cada chorro de agua. Algunos percoladores eléctricos están equipados con válvula.

(Puerta, 2011)

13.1.7.3 Café en una cafetera al vacío

Un tercer método para preparar café es una cafetera al vacío. El vapor confinado en la base de la cafetera al vacío ejerce presión sobre la superficie del agua hirviendo. Esto fuerza al agua, contra la gravedad, hacia arriba del tubo de la cafetera y sobre los granos de café molidos (generalmente se recomiendan los granos molidos finos). Si la cafetera se monta antes que hierva el agua, el agua alcanzará los granos antes de que esté lo suficientemente caliente para dar una buena extracción. Una capa de agua permanece en la base para mantener el vapor y evitar que la base estalle o se deforme. El vapor es igual de esencial para el trabajo de una cafetera al vacío que para un percolador.

El calor debe disminuirse para dar únicamente el vapor suficiente para mantener el agua en contacto con el grano molido durante un período de dos a cuatro minutos. Los granos secos flotarán, por lo que para asegurar un buen contacto con el agua, los granos deben revolverse.

(Charley, 2006).

Cuando la cafetera se retira del calor, el vapor se condensa. A medida que el vacío se empieza a formar, la bebida se dirige hacia la parte más inferior. Si el sello entre las partes superior e inferior de una cafetera se ha roto, no se formará el vacío; la bebida permanecerá en el embudo con los granos. Si esto sucede, el embudo debe ajustarse de manera que el sello se forme y la cafetera se regrese al calor hasta que la parte inferior se llene de nuevo con el vapor. Al condensarse éste, se formará vacío y la bebida será halada hacia la parte inferior. El café hecho de esta manera generalmente tiene buen sabor debido a que la bebida nunca hierve.

13.1.7.4 Café en una cafetera de goteo

El cuarto método para preparar el café es una cafetera de goteo, automática o no. El agua recién hervida se vacía en el receptáculo del agua o el agua se calienta con él. De aquí, el agua caliente gotea o fluye hacia el café molido en la canasta inferior (generalmente se recomienda grano molido para goteo).

Desde los granos molidos, la bebida gotea (por gravedad) a través del fondo perforado de la canasta de café y hacia el recipiente inferior precalentado. Un filtro en el fondo de la canasta de café conserva las partículas finas y asegura una bebida clara. El número y tamaño de los hoyos en la canasta del café controlan la velocidad con la que el agua fluye hacia los granos molidos. La eficiencia de la extracción depende especialmente de la construcción de la cafetera de goteo y de lo fino que sea el café utilizado.

Independientemente del método de preparación, los granos molidos deben retirarse de la cafetera al final del período de extracción, ya que absorben el aroma de la bebida. Una cafetera con filtro funciona con el mismo principio de una cafetera de goteo (Charley, 2006).

13.1.8 Efectos de mantener el café preparado

El café mejora si se mantiene a la temperatura de servirse durante unos pocos minutos (tres a cinco) antes de servirse. Los constituyentes individuales emergen y se combinan y la bebida se hace más agradable en su sabor durante este período de maduración. Si la bebida del café se mantiene por más tiempo, habrá cierta pérdida de sabor.

La interacción de los constituyentes en la bebida o la pérdida de las sustancias volátiles pueden causar deterioro. Si la bebida debe conservarse durante una hora, es preferible mantenerla a una temperatura de 93°C (200°F) que a temperaturas más bajas. Las bebidas conservadas por más tiempo se deterioran menos si se mantienen a temperaturas más bajas. El calor y la humedad no son tan buenos si se mantiene durante más de una hora.

13.1.9 Envejecimiento del café

13.1.9.1 Cambios implicados

Los constituyentes del grano del café sin tostar son bastante estables. Cuando un grano es tostado, ya no sucede así. Una vez molido y expuesto al aire, el grano tostado tiene una duración limitada de almacenamiento. El envejecimiento del café se acompaña por la pérdida de dióxido de carbono. Además, el guayacol se oxida y los cambios en los compuestos volátiles no saturados alteran el olor de éstos y posiblemente los hace menos solubles en el agua. El café preparado de granos viejos es insípido y pierde su aroma.

13.1.9.2 Sugerencias para retardar el envejecimiento

La frescura del café de grano molido se mantiene comercialmente sellándolo en un recipiente al vacío. Una vez que se abre el recipiente de café guardado al vacío, debe manipularse de tal manera que disminuya su envejecimiento. Almacenar los granos en un lugar fresco retardará el comienzo de envejecimiento. Una temperatura de almacenamiento de 4.4°C (40°F) es mejor a la de 18°C (65°F) o mayores. Incluso más nocivo para la frescura que el calor, es la humedad (Charley, 2006).

Si es posible guardar el grano de café protegido del aire cargado de humedad, permanecerá razonablemente fresco durante más de seis semanas. Una vez que una lata de café se abre, el contacto con el aire húmedo debe ser el mínimo y el contenido debe conservarse frío.

Para las personas que les gusta una bebida caliente sin el efecto estimulante de la cafeína, existe el café descafeinado. Sin embargo, parte del sabor del café se pierde junto con la cafeína. El café instantáneo se prepara retirando la humedad del café elaborado (liofilización). En el proceso se pierde parte del aroma del café. Esta pérdida es mínima en el café liofilizado. El sustituto del café está hecho de una mezcla de cereales tostados.

(Charley, 2006)

13.2 Bebidas alcohólicas

La historia del licor siempre ha ido unida a la del aguardiente. En el siglo XIII, el renombrado médico y alquimista mallorquín Raimón Llull, empezó a añadir azúcar y otras sustancias a los bastos aguardientes con el fin de suavizarlos y facilitar su consumo.

Se definen a las bebidas alcohólicas como bebidas hidroalcohólicas obtenidas por la maceración, infusión o destilación de diversas sustancias vegetales naturales (raíces, plantas, frutas, semillas, flores, etc.) con alcoholes; deben estar edulcorados con azúcar, glucosa, miel, etc. (más de 100g/L) y tener un contenido alcohólico de al menos 30°GL

La calidad de los licores depende directamente de la calidad del alcohol utilizado, el tipo de edulcorante, la clase de materia vegetal y el proceso de elaboración.

(García, Gil y García, 2003).

13.2.1 Clasificación de los licores

Los licores se pueden clasificar en dos grandes familias teniendo en cuenta la naturaleza del alcohol.

13.2.2 Licores naturales

Los licores naturales son aquellos que se obtienen por la destilación de un líquido fermentado conseguido de las sustancias que intervienen en el licor y edulcorado.

13.2.3 Licores artificiales

Se obtienen macerando frutas, plantas, hierbas, etc. en un alcohol neutro que posteriormente se destila o mezcla con esencias o extractos.

Los licores también se pueden clasificar según su elaboración, clasificando a los licores en tres grandes grupos: destilados, fermentados y macerados.

(García, 2003)

13.2.4 Destilados

Las bebidas destiladas son las descritas generalmente como aguardientes y licores; sin embargo, la destilación agrupa a la mayoría de las bebidas alcohólicas que superan los 20° de carga alcohólica. Entre ellas se encuentra bebidas de muy variadas características, y que van desde los diferentes tipos de brandy y licor, hasta whisky, anís, tequila, vodka y gin, entre otras.

El principio de la destilación se basa en las diferencias que existen entre los puntos de ebullición del agua (100°C) y el alcohol (78.3°C). Si un recipiente que contiene alcohol es calentado a una temperatura que supera los 78.3°C, pero sin alcanzar los 100°C, el alcohol se vaporiza y separa del líquido original, para luego juntarlo y recondensarlo en un líquido de mayor fuerza alcohólica.

Generalmente los materiales de los que se parte para la elaboración de bebidas destiladas, son alimentos dulces en su forma natural como la caña de azúcar, la miel, leche, frutas maduras, etc. y aquellos que pueden ser transformados en melazas y azúcares.

Todos estos elementos de los que se parte contienen agentes activos que los transforman naturalmente en alcoholes. Los agentes activos son enzimas y están encargadas de transformar el azúcar en alcohol (Vinos y Sabores, 2012).

13.2.5 Fermentados

El proceso de fermentación es producido por acción de las enzimas que actúan en las sustancias orgánicas. Este proceso es el que se utiliza principalmente para la elaboración de los distintos tipos de cervezas y para el proceso de elaboración de los distintos vinos.

En el caso de las cervezas, el ciclo de fermentación depende del lugar donde ésta se produzca, variando los ciclos de fermentación según el país de origen y el tipo de cerveza que se esté preparando.

En estos casos se divide comúnmente el proceso en tres etapas. La primera de molienda, la segunda de hervor y la tercera de fermentación. Aunque el proceso completo se le conozca como fermentación, esto se debe a las diferencias entre los distintos dialectos y lenguas.

El tipo de fermentación alcohólica de la cerveza es en donde la enzima, cimasa, segregada por la levadura convierte los azúcares simples, como la glucosa y la fructosa, en alcohol etílico y dióxido de carbono. En detalle, todos los azúcares complejos se descomponen en azúcares simples y finalmente en alcohol.

Generalmente, la fermentación produce la descomposición de sustancias orgánicas complejas en otras simples, gracias a la acción catalizadora.

En el caso de los vinos, la química de la fermentación es la derivación del dióxido de carbono del aire que penetra las hojas del viñedo y luego es convertido a almidón y sus derivados. Durante la absorción en la uva, estos cuerpos son convertidos en glucosa y fructosa. Durante el proceso de fermentación, los azúcares presentes se transforman en alcohol etílico y dióxido de carbono (García, 2003).

13.2.6 Macerados

La maceración es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer.

En general en la industria química se suele hablar de las extracciones, mientras que cuando se trata de alimentos, hierbas y otros productos de consumo humano se emplea el término maceración.

En el caso de la fabricación de licores, consiste en introducir en alcohol las materias vegetales para que cedan al líquido los componentes aromáticos y gustativos. Después el resultado obtenido puede ser destilado o no (García, 2003).

13.2.7 Normas que regulan las bebidas alcohólicas

En Guatemala, las normas COGUANOR son las que establecen las especificaciones con las que debe de cumplir las bebidas en ausencia de un Reglamento Técnico Centroamericano, para poder ser comercializadas dentro del país. Estas normas se encuentran en la sección de Industrias de la fermentación, en el catálogo de normas COGUANOR, esta sección incluye las normas siguientes:

- NGO 33-002 Bebidas alcohólicas. Toma de muestras
- NGO 33-002-h1 Bebidas alcohólicas. Etiquetado Parte 1. Etiquetado de bebidas destiladas
- NGO 33-006 Bebidas alcohólicas fermentadas. Cerveza. Especificaciones

- NGO 33-010-h11 Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación de la densidad relativa y de la densidad absoluta.
- NGO 33-010-h12 Bebidas alcohólicas. Determinación de taninos.
- NGO 33-010-h13 Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación del alcohol etílico y productos congénicos por cromatografía gaseosa.
- NGO 33-011 Bebidas alcohólicas destiladas. Ron. Especificaciones.
- NGO 33-012 Bebidas alcohólicas destiladas. Vodka. Especificaciones.

(COGUANOR, 2012)

13.3 Bebida alcohólica saborizada de café (Licor de café)

El licor de café es una bebida espiritual obtenida por maceración de café en alcohol neutro. Es uno de los licores más apreciados por su excelente sabor y aroma. Es una bebida que se toma principalmente como aperitivo, previo a cualquier tiempo de comida. El licor de café se ha utilizado para poder contrarrestar afecciones del sistema respiratorio y congestiones, sirve para combatir la somnolencia y el cansancio (Zurdo y Gutiérrez, 2004).

El licor de café puede ser preparado de diversas maneras, se le puede agregar: vainilla, almendras, chocolate (blanco, oscuro, con leche), cáscara de naranja, cáscara de limón, canela, entre otros. Por lo que su sabor puede ser acompañado de diversos componentes que contribuyen con el sabor inigualable de esta bebida. Normalmente se toma como aperitivo ya que es una bebida que ayudará con la digestión, pero también se puede tomar para acompañar al postre.

En sus comienzos, este licor sólo era disfrutado dentro del ámbito familiar y de las amistades. Se fabricaba en los hogares con café molido, azúcar y aguardiente. Con el tiempo se comenzó a difundir, siendo una de las bebidas más consumidas y vendidas.

El licor de café tiene una graduación alcohólica que ronda los 30° y posee un color caoba oscuro y un aroma característico de un buen café. Según los expertos, apenas entra en contacto con el paladar se siente el sabor dulce y amargo al mismo tiempo. Se define como

una característica cálida y fragante que acaricia los sentidos. Si bien en la actualidad no es difícil de encontrarlo en el mercado, estos productos no se asemejan al sabor que se puede lograr realizándolo de manera casera.

En Guatemala no existe una normativa que regule las bebidas alcohólicas saborizadas por el método de maceración. Se consultó el CÓDEX ALIMENTARIUS en la dirección http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/docs/CXS_192s.pdf en donde tampoco se encontró una normativa específica para bebidas alcohólicas saborizadas por el método de maceración.

Anexo No. 2 "Grado alcohólico volumétrico correspondiente a la densidad COGUANOR"

COGUANOR NGO 33 010 b7

7/12

Tabla 1.- Grado alcohólico volumétrico correspondiente a la densidad

relativa a 15°C/15°C y a 20°C/20°C

Nota 1. Si la densidad se determina a 15°C/15°C (segunda columna de la tabla), en la primera columna se lee el grado alcohólico volumétrico a 15°C/15°C, llamado también "Riqueza alcohólica según Gay-Lussac" y "Fuerza alcohólica real".

Nota 2. Si la densidad se determina a 20°C/20°C (tercera columna de la tabla), en la primera columna se lee el grado alcohólico volumétrico a 20°C/20°C.

| Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen) | Densidad relativa a 15°C/15°C | Densidad relativa a 20°C/20°C | Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen) | Densidad relativa a 15°C/15°C | Densidad relativa a 20°C/20°C |
|---|-------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 0 | 0.99910 | 0.99820 | 30 | 0.96474 | 0.96221 |
| 1 | 0.99759 | 0.99670 | 31 | 0.96357 | 0.96095 |
| 2 | 0.99612 | 0.99523 | 32 | 0.96236 | 0.95966 |
| 3 | 0.99470 | 0.99381 | 33 | 0.96112 | 0.95834 |
| 4 | 0.99332 | 0.99241 | 34 | 0.95984 | 0.95698 |
| 5 | 0.99198 | 0.99106 | 35 | 0.95853 | 0.95559 |
| 6 | 0.99067 | 0.98973 | 36 | 0.95717 | 0.95415 |
| 7 | 0.98940 | 0.98843 | 37 | 0.95577 | 0.95269 |
| 8 | 0.98816 | 0.98716 | 38 | 0.95433 | 0.95118 |
| 9 | 0.98696 | 0.98592 | 39 | 0.95285 | 0.94963 |
| 10 | 0.98578 | 0.98471 | 40 | 0.95133 | 0.94805 |
| 11 | 0.98464 | 0.98352 | 41 | 0.94976 | 0.94642 |
| 12 | 0.98352 | 0.98235 | 42 | 0.94816 | 0.94476 |
| 13 | 0.98242 | 0.98121 | 43 | 0.94651 | 0.94306 |
| 14 | 0.98135 | 0.98008 | 44 | 0.94482 | 0.94132 |
| 15 | 0.98030 | 0.97897 | 45 | 0.94309 | 0.93954 |
| 16 | 0.97926 | 0.97787 | 46 | 0.94132 | 0.93773 |
| 17 | 0.97824 | 0.97679 | 47 | 0.93952 | 0.93588 |
| 18 | 0.97724 | 0.97571 | 48 | 0.93768 | 0.93400 |
| 19 | 0.97623 | 0.97463 | 49 | 0.93580 | 0.93209 |
| 20 | 0.97524 | 0.97356 | 50 | 0.93389 | 0.93014 |
| 21 | 0.97424 | 0.97248 | 51 | 0.93194 | 0.92816 |
| 22 | 0.97324 | 0.97140 | 52 | 0.92996 | 0.92616 |
| 23 | 0.97224 | 0.97031 | 53 | 0.92795 | 0.92412 |
| 24 | 0.97122 | 0.96921 | 54 | 0.92591 | 0.92206 |
| 25 | 0.97020 | 0.96810 | 55 | 0.92384 | 0.91996 |
| 26 | 0.96915 | 0.96697 | 56 | 0.92175 | 0.91784 |
| 27 | 0.96809 | 0.96581 | 57 | 0.91962 | 0.91570 |
| 28 | 0.96700 | 0.96464 | 58 | 0.91747 | 0.91353 |
| 29 | 0.96589 | 0.96344 | 59 | 0.91530 | 0.91133 |

Continúa

Tabla 1.- Grado alcohólico volumétrico correspondiente a la densidad
relativa a 15°C/15°C y a 20°C/20°C. (Conclusión)

Nota 1. Si la densidad se determina a 15°C/15°C (segunda columna de la tabla), en la primera columna se lee el grado alcohólico volumétrico a 15°C/15°C, llamado también "Riqueza alcohólica según Gay-Lussac" y "Fuerza alcohólica real".

Nota 2. Si la densidad se determina a 20°C/20°C (tercera columna de la tabla), en la primera columna se lee el grado alcohólico volumétrico a 20°C/20°C.

| Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen) | Densidad relativa a 15°C/15°C | Densidad relativa a 20°C/20°C | Grado alcohólico volumétrico (porcentaje de alcohol en volumen) | Densidad relativa a 15°C/15°C | Densidad relativa a 20°C/20°C |
|---|-------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 60 | 0.91309 | 0.90911 | 80 | 0.86352 | 0.85927 |
| 61 | 0.91087 | 0.90687 | 81 | 0.86072 | 0.85646 |
| 62 | 0.90861 | 0.90460 | 82 | 0.85789 | 0.85362 |
| 63 | 0.90634 | 0.90231 | 83 | 0.85502 | 0.85074 |
| 64 | 0.90404 | 0.89999 | 84 | 0.85211 | 0.84782 |
| 65 | 0.90171 | 0.89765 | 85 | 0.84915 | 0.84485 |
| 66 | 0.89936 | 0.89528 | 86 | 0.84614 | 0.84184 |
| 67 | 0.89698 | 0.89289 | 87 | 0.84307 | 0.83877 |
| 68 | 0.89458 | 0.89048 | 88 | 0.83995 | 0.83564 |
| 69 | 0.89215 | 0.88803 | 89 | 0.83676 | 0.83245 |
| 70 | 0.88969 | 0.88556 | 90 | 0.83350 | 0.82918 |
| 71 | 0.88721 | 0.88306 | 91 | 0.83015 | 0.82583 |
| 72 | 0.88469 | 0.88054 | 92 | 0.82671 | 0.82239 |
| 73 | 0.88215 | 0.87799 | 93 | 0.82317 | 0.81885 |
| 74 | 0.87959 | 0.87540 | 94 | 0.81950 | 0.81518 |
| 75 | 0.87699 | 0.87279 | 95 | 0.81570 | 0.81133 |
| 76 | 0.87436 | 0.87015 | 96 | 0.81173 | 0.80742 |
| 77 | 0.87170 | 0.86748 | 97 | 0.80758 | 0.80327 |
| 78 | 0.86900 | 0.86478 | 98 | 0.80320 | 0.79890 |
| 79 | 0.86628 | 0.86204 | 99 | 0.79854 | 0.79425 |
| | | | 100 | 0.79351 | 0.78924 |

Continúa

Anexo No. 3 “Encuesta para evaluar las características organolépticas del licor de café a partir de xinga y licor de café a partir de granos molidos de café”

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
 Escuela de Química Farmacéutica
 Investigador: Carlos Alfredo López Godoy

| | |
|--------------|--------------|
| Muestra 1 | Muestra 2 |
|--------------|--------------|

Investigación de tesis:

“Evaluación organoléptica y fisicoquímica de licor de café a partir de xinga obtenida del café comercializado en Guatemala”

Instrucciones: Subraye la respuesta que mejor considere con respecto al producto a degustar

1. ¿Qué opina del sabor del producto?

- a) Me agrada mucho
- b) Me agrada
- c) No me agrada ni desagrada
- d) Me desagrada
- e) Me desagrada mucho

2. ¿Qué opina del aroma del producto?

- a) Me agrada mucho
- b) Me agrada
- c) No me agrada ni desagrada
- d) Me desagrada
- e) Me desagrada mucho

3. ¿Qué opina del color del producto?

- a) Me agrada mucho
- b) Me agrada
- c) No me agrada ni desagrada
- d) Me desagrada
- e) Me desagrada mucho

4. ¿Qué opina de la amargura que posee el producto?

- a) Me agrada mucho
- b) Me agrada
- c) No me agrada ni desagrada
- d) Me desagrada
- e) Me desagrada mucho

5. En cuanto a la sensación final del producto, ¿qué le parece?

- a) Me agrada mucho
- b) Me agrada
- c) No me agrada ni desagrada
- d) Me desagrada
- e) Me desagrada mucho

Anexo No. 4 “Tabla de resultados de las pruebas fisicoquímicas realizadas a ambos licores”

Tabla No. 4.1 “Determinación de cafeína en licor de café”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 251.28mg | 325.45mg |
| 2 | 247.72mg | 329.26mg |
| 3 | 249.94mg | 322.73mg |
| 4 | 250.53mg | 326.59mg |
| 5 | 253.55mg | 327.41mg |
| Promedio | 250.604mg | 326.288mg |
| Desviación estándar | 2.115403035 | 2.426132725 |
| P | 1.8985E-11 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

Tabla No. 4.2 “Prueba grado alcohólico”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 40° | 60° |
| 2 | 40° | 60° |
| 3 | 40° | 60° |
| 4 | 40° | 60° |
| 5 | 40° | 60° |
| Promedio | 40 | 60 |
| Desviación estándar | 0 | 0 |
| P | - | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

Tabla No. 4.3 “Extracto (solidos totales)”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 6.333mg | 4.219mg |
| 2 | 6.382mg | 4.297mg |
| 3 | 6.288mg | 4.207mg |
| 4 | 6.355mg | 4.305mg |
| 5 | 6.303mg | 4.277mg |
| Promedio | 6.3322mg | 4.261mg |
| Desviación estándar | 0.03810118 | 0.04518849 |
| P | 7.8464E-13 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

Tabla No. 4.4 “Cenizas”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2.50% | 3.67% |
| 2 | 2.54% | 3.74% |
| 3 | 2.49% | 3.69% |
| 4 | 2.56% | 3.66% |
| 5 | 2.59% | 3.72% |
| Promedio | 2.536% | 3.696% |
| Desviación estándar | 0.04159327 | 0.03361547 |
| P | 3.6127E-11 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

Tabla No. 4.5 “Acidez total”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | [0.0023] | [0.0036] |
| 2 | [0.0021] | [0.0034] |
| 3 | [0.0022] | [0.0034] |
| 4 | [0.0021] | [0.0035] |
| 5 | [0.0022] | [0.0036] |
| Promedio | [0.00218] | [0.0035] |
| Desviación estándar | 8.3666E-05 | 0.0001 |
| P | 1.5358E-08 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

*La acidez total se representa en concentración de ácido tartárico

Tabla No. 4.6 “Acidez fija”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | [0.000754] | [0.00121] |
| 2 | [0.000755] | [0.00119] |
| 3 | [0.000759] | [0.00122] |
| 4 | [0.000755] | [0.00121] |
| 5 | [0.000757] | [0.00120] |
| Promedio | 0.000756 | 0.001206 |
| Desviación estándar | 2E-06 | 1.1402E-05 |
| P | 3.423E-13 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

*La acidez fija se representa en concentración de ácido tartárico

Tabla No. 4.7 “Acidez volátil”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0.046% | 0.048% |
| 2 | 0.041% | 0.044% |
| 3 | 0.043% | 0.044% |
| 4 | 0.041% | 0.046% |
| 5 | 0.045% | 0.048% |
| Promedio | 0.0438% | 0.046 |
| Desviación estándar | 0.00396232 | 0.002 |
| P | 0.29991925 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

Tabla No. 4.8 “pH”

| Lote | Licor a partir de xinga de café | Licor a partir de grano molido |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 7.6 | 8.0 |
| 2 | 7.5 | 8.1 |
| 3 | 7.5 | 8.1 |
| 4 | 7.6 | 8.2 |
| 5 | 7.5 | 8.3 |
| Promedio | 7.54 | 8.14 |
| Desviación estándar | 0.05477226 | 0.11401754 |
| P | 5.4594E-06 | |

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Análisis Aplicado, Edificio T-12, USAC.

Anexo No. 5 “Fotografías”

Fotografía No. 5.1 “Granos molidos de café y xinga de café, macerado con alcohol grado alimenticio, respectivamente”



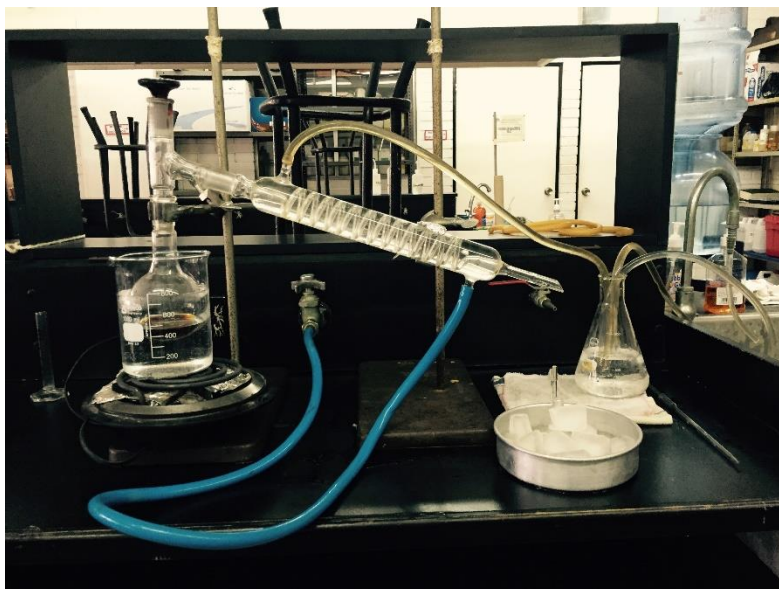
Fuente: Fotografía por tesista, Laboratorio Análisis Aplicado, T-12, USAC.

Fotografía No. 5.2 “Primer lote de licor de café a partir de xinga y granos molidos de café, respectivamente”

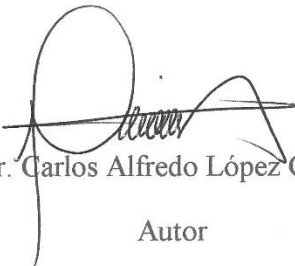


Fuente: Fotografía por tesista, Laboratorio Análisis Aplicado, T-12, USAC.

Fotografía No. 5.3 “Destilación para determinación de grado alcohólico”



Fuente: Fotografía por tesista, Laboratorio Análisis Aplicado, T-12, USAC.



Br. Carlos Alfredo López Godoy
Autor



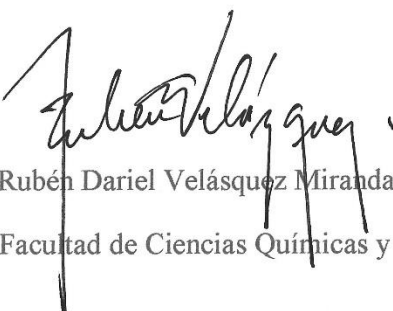
Licda. Aylin Evelyn Sanfizo Juárez, M.A.
Asesora



Licda. Julia Amparo García Bolaños, M.A.
Revisora



Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta, M.A.
Directora de Escuela de Química Farmacéutica



Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda
Decano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia