

Características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas de un vino de frutas: Granadilla

Organoleptic, physical-chemical and microbiological characteristics of a fruit wine: Granadilla

ERAZO, Sandra P.¹
SIGUENZA, Sofía N.²
UREÑA, María I.³
MORALES, Flavio⁴

Resumen

El objetivo principal de esta investigación fue la elaboración y análisis de las características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas del vino de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). El vino fue elaborado a partir del mosto fermentable de la fruta, se realizaron procesos de clarificación y filtración para darle brillo y acabado al vino final. Los resultados de los análisis realizados estuvieron dentro de los rangos permitidos para un vino de frutas de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN.

Palabras clave: granadilla, vino, mosto, fermentación.

Abstract

The main objective of this research was the elaboration and analysis of the organoleptic, physico-chemical and microbiological characteristics of the granadilla wine (*Passiflora ligularis* Juss). The wine was made from the fermentable must of the fruit, clarification and filtration processes were carried out to give shine and finish to the final wine. The results of the analyzes carried out were within the ranges allowed for a fruit wine according to the Ecuadorian Technical Standard INEN.

Key words: granadilla, wine, must, fermentation.

1. Introducción

1.1. El vino de frutas

El vino es una bebida alcohólica por fermentación, su proceso de elaboración ha ido perfeccionándose a través de los años con mejores técnicas de procesamiento y mejor maquinaria. Existe una diversidad de vinos elaborados no solo a partir de las uvas sino por fermentación de frutas ricas en azúcares, tales como: fresa, pera, manzana, mango, naranja, borojo, tamarindo entre otras frutas. Para el caso de esta investigación se ha creído pertinente realizar un vino de frutas a partir de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss).

¹ Docente. Carrera de procesamiento de alimentos. Instituto Superior Tecnológico Daniel Álvarez Burneo. snsiguenza@itsmaristaloja.edu.ec

² Docente. Carrera de procesamiento de alimentos. Instituto Superior Tecnológico Daniel Álvarez Burneo. sperazo@itsmaristaloja.edu.ec

³ Docente. Carrera de procesamiento de alimentos. Instituto Superior Tecnológico Daniel Álvarez Burneo. miureña@itsmaristaloja.edu.ec

⁴ Estudiante. Carrera de procesamiento de alimentos. Instituto Superior Tecnológico Daniel Álvarez Burneo

Los vinos de frutas según Coronel (2011), “son el resultante de un proceso bioquímico, llamado fermentación alcohólica, que requiere condiciones muy específicas para culminar con éxito. Tendrá que poseer las características de sabor, aroma, color, untuosidad, etc., que sean agradables al consumidor” (p. 20). Para lograrlo, el mismo autor manifiesta que el técnico encargado del proceso de elaboración debe considerar las características intrínsecas de la fruta a emplear. Además, deberá diluir, hacer mezclas, agregar aditivos o reforzar sabores con la finalidad de obtener un producto de calidad. Asimismo, el técnico deberá considerar que la acidez y el contenido de azúcar entran en juego en el aspecto organoléptico del producto final.

Los vinos de frutas son el producto resultante de la fermentación alcohólica normal de mostos de frutas frescas y sanas distintas a la uva, que han sido sometidos al mismo proceso de elaboración de los vinos de uva. Diversos investigadores han estudiado la utilización de frutas diferentes a las uvas en la obtención de vinos, buscando la idoneidad y resultados satisfactorios en cuanto a graduación alcohólica y propiedades sensoriales, este último, va a depender de la fruta utilizada. (Pájaro, Benedetti, & García, 2018, p. 124)

La obtención de bebidas alcohólicas a partir de fermentación de frutas; implica desde una buena selección y clasificación de las mismas, hasta cada uno de los procesos o etapas para producir las bebidas con excelente calidad y con los parámetros establecidos por la normativa. (García, Florez, & Marrugo, 2016, p. 509)

Según Cruz, Becerril, & Chávaro (2012), “la calidad del vino está determinada por el cultivar, las prácticas de cultivo, el suelo, el clima y el proceso de elaboración del mismo” (p. 61). En relación al cultivar de la fruta y sus prácticas, estas deben realizarse de forma adecuada para obtener calidad y rendimiento en la producción de la fruta. Esto se logra principalmente con producciones controladas a través de podas eficientes, tal como manifiestan Walteros, Molano, & Almanza (2012), al decir que, “una carga excesiva asociada a mayor vigor incrementa el ácido málico, potasio, y pH de las bayas, al igual que una disminución del color y sólidos solubles (°Brix), reduciendo significativamente la calidad del vino” (p. 169).

Otro factor que se debe tener en cuenta en la elaboración de vinos de frutas es el aporte de elementos aromáticos y la intensidad del sabor. Frutas de alta acidez como la parchita o granadilla, tienen la cualidad de poder ser diluidas lo suficiente para reducir su acidez conservando su “gusto” característico. (Páramo & Peck, 2006, p. 102).

Al trabajar con vinos de frutas nos enfrentamos al reto tecnológico de hacer transformaciones a nuestra materia prima para lograr un producto de óptima calidad. Estas transformaciones están dirigidas a asegurar tres aspectos fundamentales: viabilidad del proceso, optimización organoléptica y la rentabilidad. (Coronel, 2011, p. 20).

La rentabilidad de una fruta para elaborar vino será el producto de una combinación de diversos factores que el técnico deberá saber administrar. Está, por ejemplo, el rendimiento en jugo o pulpa, sus características de acidez y dulzor, la riqueza de elementos aromáticos, los costos de la fruta y su procesamiento, su disponibilidad geográfica, la estacionalidad, etc. El contenido alcohólico procede casi en su totalidad de la fermentación del jugo de fruta. (Coronel, 2011, pp. 20, 21).

1.2. Las frutas

Según la Real Academia Española y el Código Alimentario Español las frutas se definen como: Frutos, infrutescencias o partes carnosas de órganos florales que han alcanzado un grado adecuado de madurez y son propias para el consumo humano.

De forma general las frutas contienen, agua, vitaminas hidrosolubles, minerales, fibra y componentes bioactivos, especialmente los antioxidantes. En su composición, el porcentaje de agua de las frutas oscila entre el 80-91%, los hidratos de carbono es el nutriente principal en su composición y este se puede encontrar en forma de azúcares o polisacáridos (almidón). El contenido proteico es muy bajo y oscilan entre el 1% y el 1,5%. Las proteínas están constituidas principalmente por enzimas que participan en el proceso de maduración. La concentración de lípidos es muy baja, entre 0,1% y el 0,5% (Arroyo et al., 2018).

La sacarosa, glucosa y fructosa son los azúcares principales de las frutas, el que predomine uno u otro depende del tipo de fruta. El almidón suele encontrarse en la fruta no madura, disminuyendo su concentración según el grado de maduración. Los polialcoholes, como el sorbitol, pueden encontrarse en algunas frutas como las manzanas, las ciruelas o las peras. Las frutas se caracterizan por su riqueza en componentes no nutritivos, como los compuestos bioactivos. Entre los que destacan los ácidos orgánicos (cítrico, málico, succínico, tartárico y tánico), los compuestos fenólicos (polifenoles y flavonoides), además de pigmentos (clorofila y carotenos) y sustancias aromáticas (Arroyo et al., 2018).

Estas últimas características favorecen a la industria alimentaria para muchos usos industriales tales como la elaboración de vinos de frutas. Por ello la presente investigación tiene como objetivo principal realizar optimizar parámetros para la elaboración de una bebida alcohólica a base de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss), utilizando métodos industriales, como también, determinar las características organolépticas, físico-química, y microbiológicas del producto final (vino de frutas: granadilla).

1.3. La Granadilla (*Passiflora Ligularis* Juss)

La granadilla (*Passiflora Ligularis* Juss), pertenece a la familia pasifloráceas es originaria de los Andes suramericanos y todavía se encuentran ejemplares de su forma silvestre en algunas regiones. Se extiende desde México hasta el Norte de Argentina en altitudes comprendidas entre los 1700 y los 2600 msnm, con temperaturas entre los 15 y los 18°C y precipitaciones anuales entre los 2000 mm y los 2500 mm, bien distribuidas en todos los meses; crece bien en suelos sueltos, aireados, ricos en materia orgánica, con pH entre 5,5 y 6,5 y humedad relativa entre 60 y 80%. (Carvajal, Turbay, Álvarez, Rodríguez, Álvarez, Bonilla, Restrepo & Parra, 2014).

La planta de la granadilla es perenne, de hábito trepador y de rápido crecimiento. El tallo es semileñoso en el cuello de la planta, y herbáceo en el resto. Las hojas de la granadilla son de forma acorazonada, verde intenso, alternas y con nervaduras bien definidas en el envés. Su tamaño es de 10 a 25 cm de largo con un ancho de 10 a 15 cm (Cerdas & Castro, 2003).

El fruto (*Passiflora Ligularis* Juss) tiene forma redonda, su cáscara es de color mostaza intenso, brillante, que envuelve numerosas semillas negras comestibles. El sabor y el aroma son característicos de la fruta, su color puede variar desde el verde hasta el amarillo rojizo, dependiendo de su estado de madurez (Robledo, Aguirre, & Castaño, 2019)

Cabe recalcar que la familia de las pasifloráceas está compuesta por 12 géneros distribuidos por todo el mundo, cuenta con alrededor de 400 especies, las especies de mayor interés comercial, son los frutos comestibles, tales como: granadilla, maracuyá, badea, cholupa, gulupa y la curuba (Carvajal et al., 2014).

Los principales productores de granadilla son: Colombia, Ecuador, Costa Rica, Perú, Bolivia, Sudáfrica y Kenia. La producción de granadilla en el Ecuador “representa el 12% de la producción total de frutas tropicales, con producciones totales para el año 2012 de 6322 toneladas, teniendo un crecimiento significativo en la producción durante el periodo comprendido entre el año 2009 al año 2012” (Carrillo, 2019, p. 4); se cultiva principalmente en las provincias de Tungurahua, Napo y Azuay, en donde existen aproximadamente 800 hectáreas sembradas

según el Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Aunque, hay cultivos informales en las provincias de Manabí, Los Ríos, Bolívar y El Oro.

1.3.1. Composición química de la granadilla

En la tabla 1 se expone el valor nutricional de la granadilla por cada 100 gramos de jugo de comestible.

Tabla 1
Composición química de la granadilla

Elementos	Cantidad	Elementos	Cantidad
Energía (kcal)	94,0	Vitamina B6	0,06
Proteínas (g)	2,4	Vitamina C (mg)	20,0
Grasa (g)	2,8	Ácido fólico (mg)	20,0
Fibra dietética (g)	10,9	Carbohidratos (total)	17,3
Magnesio (mg)	29,0	Cenizas (g)	1,2
Sodio (mg)	28,0	Calcio (mg)	10,0
Potasio (mg)	348,0	Hierro (mg)	0,9
Fósforo (mg)	64,0		

Fuente: (Cerdas & Castro, 2003)

Además, en la investigación realizada por Carvajal et al. (2014), titulada: Relación entre los usos populares de la granadilla (*passiflora ligularis juss*) y su composición fitoquímica, determinaron a través del estudio fitoquímico de la granadilla la presencia de metabolitos, flavonoides y triterpenos presentes en pulpa, hojas, cogollos, frutas, bejucos y flores. A través de análisis bromatológicos demostraron que la cáscara de granadilla tiene un alto contenido de carbohidratos y fibra. En la pulpa, observaron cantidades significativas de carbohidratos, proteínas, grasas, cenizas, fibra dietaria total y humedad.

1.3.2. Usos de la Granadilla

Según, Cerdas & Castro (2003), el principal uso de la granadilla, es su consumo directo en estado fresco (madura), la pulpa de esta fruta se utiliza en la preparación de refrescos y helados, la planta es considerada como diurético muy útil para el control de cálculos y malestares del sistema urinario e intestinal y como depurador de la sangre. También es útil para casos de fiebre, se prepara un té a partir de hojas y raíces. Con las flores, hojas y/o raíces se obtiene una bebida tranquilizante y relajante para dormir. En el campo industrial, se la utiliza para la preparación de jaleas y mermeladas.

Estas dos últimas, son opciones agroindustriales que permiten emplear las frutas sanas, con características de apariencia externa no recomendada para el mercado de consumo en fresco. El único inconveniente de este proceso, es que se necesitan muchas frutas, así por ejemplo para obtener el mismo volumen de pulpa de 100 frutas de maracuyá se requieren por lo menos 300 frutas de granadilla criolla. (Cerdas & Castro, 2003,p. 12)

En la investigación realizada por Carvajal et al. (2014), se exponen algunos usos de la planta y fruta de granadilla, reportados por agricultores del departamento de Huila, Colombia, esta información se plasma e la tabla 2.

Tabla 2
Uso de la granadilla

USO LOCAL	MODO DE USO	PARTE DE LA PLANTA
Descongestionante nasal	Se huele la flor cuando se abre en las mañanas	Flor
Para la tos	En Infusión o en jugo con miel de abejas	Flor
Para la gripa	En jugo	Fruto
Regula la digestión	En jugo o el consumo directo del fruto o en Infusión	Fruto o los cogollos (yema terminal)
Antidiarréico	En Infusión o se consume el fruto sin semilla en la mañana y en la noche.	Hoja, flor, bejuco o el fruto
Gastritis, Úlcera	Consumo del fruto sin semilla en la mañana y en la noche.	Fruto
Insomnio y tranquilizante	Consumo directo o en infusión	Fruto, cogollos o la flor
Controlar ataques Epilépticos	En Infusión	Flor
Alivia las contusiones	En Infusión	Cogollos o las hojas
Controla la presión arterial	Consumo de dos frutos en ayunas	Fruto
Controla los síntomas del guayabo	Infusión	Fruto
Crecimiento de los niños	En jugo	Fruto
Papcias (Paperas)	La hoja se perfora con una aguja y se le adiciona aceite de almendras.	Hoja
Produce estreñimiento	Consumo de más de 15 unidades	Fruto
Consumo	Fruta fresca	Fruto
Alimento de bebés y niños en edad escolar	Se consume fresco habiendo retirado las semillas con un colador	Fruto
Elaboración de postres	Elaboración de tortas, esponjado, en compotas, helados, frappé y otros postres.	Fruto
Elaboración bebidas	En jugos, en jugos con pulpa de granadilla mezclada con piña y maracuyá y en coctel	Fruto
Consumo de animales	Alimentación de animales	fruta fresca o la cáscara
Elaboración de abono Orgánico	Bocachi: con miel de purga, levadura, capote de montaña y desechos de la finca o directamente al cultivo	Fruto, hoja, tallo y flor
Apicultura	Por las características aromáticas de las flores, se planta cerca al cultivo de abejas quienes también las polinizan.	Flor
Para asar al carbón	Las hojas son usadas para asar las arepas en fogón de leña	Hoja

Fuente: (Carvajal, Turbay, Álvarez, Rodríguez, Álvarez, Bonilla, Restrepo & Parra, 2014)

Para Cerdas y Castro, (2003) la fruta de granadilla antes de su uso debe presentar los siguientes requerimientos:

Con 25% de color amarillo en adelante (no fruta cele); no sobremadura, ni fermentada (hasta 75% de color amarillo); fresca; sana; de tamaño y peso adecuados (no comercializar "huevillo" que es fruta con un diámetro menor a 4.5 cm ni fruta vana); con sabor adecuado (equilibrio brix/acidez, ni muy dulce ni muy ácida); sin daños mecánicos; sin daños por insectos (daños por mosca); sin daños por enfermedades (manchas de antracnosis); sin quema por viento; con la forma correspondiente a la variedad, puede ser redonda u ovalada (no deforme); fruto con buena apariencia en general con el corte adecuado en el pedúnculo (pezón). (p. 50)

2. Metodología

La parte experimental se llevó a cabo en los laboratorios de alimentos y de química de la Tecnología de Procesamiento de alimentos del Instituto Superior Tecnológico Daniel Álvarez Burneo (ISTDAB) de la ciudad y provincia de Loja; aquí, se realizaron los análisis organolépticos físico químicos y microbiológicos de la materia prima como del producto final; también, se elaboró el vino de granadilla el mismo que partió del procedimiento general de elaboración de vinos.

2.1. Proceso de elaboración del vino de granadilla

El primer paso a considerarse antes del proceso de elaboración del vino de granadilla, es la evaluación del grado de madurez de la fruta (media alta); esta evaluación se realizó en dos etapas, la primera en el momento de adquirirla, y la segunda en el laboratorio de química.

Al momento de comprar la fruta se observó que la granadilla, presente una coloración entre amarilla y verde claro, esto indica que es apropiada para su uso, porque en este punto es donde la fruta tiene mayor concentración de azúcares, aroma y sabor agradable, y el rendimiento es mucho mejor. Además de la valoración de la madurez, también, se realizó un análisis organoléptico (color, aroma, sabor, textura) y se observó que la granadilla no presente anomalías en la parte externa de la corteza.

Una vez adquirida la fruta, se procedió a la desinfección de la misma, del espacio y de los materiales a utilizar en el proceso de elaboración, seguido se realizó la extracción de la pulpa de granadilla, la misma que fue recolectada en recipientes previamente esterilizados. Como también, se realiza el pesado de las demás materias primas de acuerdo a las formulaciones (concentraciones) planteadas, se consideró la aplicación de dos tratamientos donde las variantes son la pulpa de granadilla y el agua. El primero con una relación 1:1, y el segundo con una relación 1:2, tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3
Formulaciones para la elaboración del vino

MATERIA PRIMA	TRATAMIENTOS	
	T1	T2
Pulpa de granadilla	700 gramos	700 gramos
Azúcar	658 gramos	658 gramos
Ácido cítrico	30 gramos	30 gramos
Agua potable	700 ml	1400 ml
Levadura	1,5 gramos	1,5 gramos

Fuente: Experimental

Del total de la pulpa, se tomó una muestra (200 ml) para realizar el control de calidad de la fruta, este estudio fue a través de los análisis organolépticos y físico-químicos (pH, acidez y °Brix); además, aquí se realiza la segunda etapa de la evaluación del grado de madurez de la fruta, con los resultados obtenidos del análisis.

Continuando con el proceso de elaboración, se incorpora a la pulpa las demás materias primas como: azúcar, ácido cítrico, agua y levaduras de acuerdo a las cantidades ya preestablecidas en los tratamientos y se procede a elevar la temperatura del mosto hasta los 35°C para activar las levaduras para que pueda realizar el proceso de fermentación.

Para la fermentación, se usaron bidones de vidrio donde se introdujo el mosto y se sellaron con tapones de gasa con la finalidad de no dejar entrar el oxígeno y permitir la salida del CO₂. Las botellas fueron cubiertas con fundas

de color negro para evitar que ingrese la luz y para mayor seguridad se guardaron en un lugar oscuro, seco y a una temperatura no mayor a los 30 °C (incubadora). Se dejó fermentar aproximadamente 6 a 9 días, hasta alcanzar los 32 °Brix, se realizaron revisiones periódicas del mosto para controlar el pH.

Pasado el tiempo de fermentación, se procedió con el tamizado para separar la parte sólida del líquido con ayuda de cedazos. Antes de realizar este proceso se extrae el mosto de los bidones de vidrio. El líquido que prácticamente es el vino de granadilla, se pasteurizó 15 minutos a 65°C para la inactivación de las levaduras presentes y evitar que se pierda el alcohol. Luego se procedió con la fase de clarificación del vino agregando , agar-agar al 0.01%, para que el producto final tenga mejor apariencia y color. Se volvió a envasar el vino en los bidones de vidrio y se dejó en reposo por de 3 días en refrigeración, a fin de precipitar todos los desechos (sedimento) que se generaron en la fermentación.

Una vez terminado el tiempo de reposo, se continuó con el trasiego, este proceso se realizó con ayuda de mangueras previamente esterilizadas y consistió en traspasa el producto final de los bidones a un recipiente esterilizado, verificando que no pase los restos de sedimento. Se repitió este proceso tres veces, con el fin de eliminar totalmente el sedimento presente en el producto final.

Finalmente, el vino obtenido fue envasado en botellas de vidrio de color oscuro de 750 ml, y su almacenamiento se lo realizó en el cuarto de bodega a una temperatura ambiente de 10 a 15°C. Del total del vino, se tomó una muestra (200 ml) para realizar el respectivo control de calidad del producto final; la evaluación fue a través de los análisis organolépticos, físico-químicos (pH, acidez y °Brix) y microbiológicos.

2.2. Análisis de las características organolépticos, físico químicos y microbiológicos

Se llevó a cabo, los análisis de las características organolépticos, físico químicos y microbiológicos de la materia prima (granadilla) y del producto final (vino de granadilla) y del producto final almacenado.

2.2.1. Análisis de las características organolépticos

El Análisis Sensorial de Vinos (ASV) –también conocido como “cata” o “degustación” para la mayoría de los especialistas consiste en la descripción de los vinos en función de las propiedades organolépticas que los caracterizan. Además, se define a estas propiedades como los caracteres físicos o químicos que componen una sustancia y que se convierten en organolépticos solo en el momento en que los percibimos a través de los órganos de los sentidos (Bosio, 2019).

Para el análisis organoléptico del vino, se realizaron las pruebas de medición del grado de satisfacción, que fueron aplicados a los estudiantes de la carrera de procesamiento de alimentos del Instituto Superior Tecnológico Daniel Alvarez Burneo ISTDAB. Este análisis consistió en un test de catación, donde los estudiantes hicieron una valoración sensorial de los dos tratamientos planteados (color, sabor, aroma y apariencia); en base a una escala de calificación que permitió determinar las sensaciones placenteras o desagradables producidas por el vino a quienes lo prueban.

Después de haber realizado el test, se procedió a realizar la tabulación y análisis de la información obtenidos, lo que permitió comprobar que el tratamiento de mayor aceptación fue el tratamiento dos (T2), asimismo se pudo determinar que los porcentajes de pulpa-agua si influyen en las características organolépticas del producto final.

2.2.2. Análisis de las características físico-químicos

El análisis de las características físico-químicos de la fruta de granadilla se determinó el pH a través de la técnica de pH-metro; acidez (% de ácido cítrico) a través de la técnica de volumetría, grados brix (%) a través de la técnica de brixómetro y se realizó el índice de madurez a través de la técnica de relación.

El análisis de las características físico-químicos organoléptico del vino, consistió en la determinación del pH a través de la técnica de pH-metro; acidez (% de ácido cítrico) a través de la técnica de volumetría, grados brix (%) a través de la técnica de refractómetro.

2.2.3. Análisis de las características microbiológicos

El análisis de las características microbiológicas tanto de la fruta como para el vino de granadilla consistió en determinar la cantidad mohos, levaduras y aerobios mesófilos presentes en la muestra respectivamente, este análisis se realizó a través de la técnica de recuento microscópico, este método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra, en un medio de cultivo selectivo específico.

La sobrevivencia de los hongos y levaduras a pH ácidos se pone de manifiesto al inocularlos en el medio de cultivo acidificado a un pH de 3.5. Así mismo, la acidificación permite la eliminación de la mayoría de las bacterias. Finalmente, las condiciones de aerobiosis y la incubación a una temperatura de 25 ± 1 °C da como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos. (Camacho, Giles, Ortegón, Palao, Serrano & Velázquez, 2009, p. 6)

3. Resultados y discusión

3.1. Análisis organolépticos, físico químicos y microbiológicos de la materia prima (granadilla)

El análisis organoléptico de la granadilla corresponde a la evaluación sensorial del color, sabor, aroma y textura, de la fruta, y los resultados obtenidos fueron: color entre amarillo y verde claro, y sus semillas duras de color negruzco; el sabor dulce característico de la fruta; el aroma esta relaciona en gran parte al sabor de la fruta que es dulce y presento textura gelatinosa y constante, la semilla está rodeado por un arilo gelatinoso, transparente, de color gris claro. Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros teóricos.

En cuanto a los análisis físico-químico de la granadilla, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 4.

Tabla 4
Características físico-químicas de la granadilla

Análisis	Unidad	Técnica utilizada	Valor Teórico	Valor experimental
pH		pH- metro	5,02 a 5,20	5,14
Acidez	% A. cítrico	Volumetría	0,80%	0,60%
Grados Brix	%	Brixómetro	15°	14,5°
Índice de madurez		Relación	0,05%	0,04%

Fuente: experimental

Los valores experimentales obtenidos que se presentan en la tabla 4 se encuentran dentro de los parámetros de referencia (valor teórico).

Los análisis microbiológicos de la pulpa de granadilla, no se revelaros presencia de microorganismos patógenos que pueda dañar el proceso de elaboración del vino, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5
Análisis microbiológico de la granadilla

Técnica utilizada	Análisis	Descripción	Cantidad
Recuento microscópico	Mohos	No presenta	0
	Levaduras	No presenta	0
	Aerobios mesófilos	No presenta	0

Fuente: experimental

3.2. Análisis organolépticos, físico químicos y microbiológicos del vino de granadilla

El análisis organoléptico del vino de granadilla corresponde a la evaluación sensorial del color, sabor, aroma y apariencia, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 6.

Tabla 6
Análisis organoléptico del vino de granadilla

CARACTERÍSTICAS	ANÁLISIS
Color	El color del vino de granadilla es rubio bajo, color característico de la granadilla.
Sabor	El sabor es dulce y también se puede percibir el sabor de la granadilla al momento de ingerir la bebida.
Aroma	Bouquet (aroma propio del vino que se derivan del proceso de fermentación)
Apariencia	Limpio, ligeramente denso y libre de sedimento

Fuente: experimental

Los parámetros obtenidos del análisis sensorial se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (2016) en su Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374, referente a Bebidas alcohólicas. Vino de frutas, que exponen: 1) El vino de frutas debe ser translúcido y de varios colores de acuerdo a la clase de fruta utilizada y 2) El vino de frutas debe tener un sabor y olor característico a la clase de fruta utilizada.

En cuanto a las características físico-químicas del vino de granadilla, los resultados se exponen en la tabla 7.

Tabla 7
Características físico-químicas del vino de granadilla

Análisis	Unidad	Técnica utilizada	Valor experimental
pH		pH- metro	3,95
Acidez	% ac. tartárico	Volumetría	1,31
Grados Brix	° Brix	Refractómetro	21

Fuente: experimental

Los valores obtenidos del análisis de pH, acidez y grados brix se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 339, 341 y 360 referentes a bebidas alcohólicas.

En relación a los análisis microbiológicos del vino de granadilla, los resultados obtenidos fueron negativos; es decir, que en la muestra analizada no hubo la presencia de mohos, levaduras y aerobios mesófilos.

3.3. Análisis organolépticos, físico químicos y microbiológicos del vino de granadilla almacenado

El vino de granadilla después del proceso de envasado, fue almacenado durante 15 días en refrigeración con la finalidad de conocer si el tiempo de almacenamiento influye o no en las características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas del mismo. Pasado este tiempo de almacenamiento se realizaron los respectivos análisis.

Los resultados obtenidos determinaron que el vino de granadilla mantiene las mismas características organolépticas de los análisis sensoriales realizados después de su elaboración (tabla 6), lo que permitió determinar que el tiempo de almacenamiento aplicado al producto final, no influye en las características de color, olor, sabor y apariencia del mismo.

Lo mismo sucede con los resultados obtenidos del análisis físico-químico, estos no mostraron variación alguna en relación a los valores de pH, °brix y acidez realizados al producto final después de su elaboración (tabla 7), concluyendo que el tiempo de almacenamiento no influye en las características físico-químicas del vino de granadilla. Los análisis microbiológicos dieron un resultado libre de mohos, levaduras y aerobios mesófilos, valores que permitieron determinar que las características microbiológicas no se ven afectadas con el tiempo de almacenamiento.

4. Conclusiones

La granadilla es una fruta que se caracteriza por presentar excelentes características nutricionales como es fuente de carbohidratos, fibra, minerales, proteínas, vitaminas y especialmente de vitaminas. Es un buen estimulante digestivo, elimina el colesterol, regula el ritmo cardíaco y ayuda a conciliar el sueño.

Del análisis organoléptico, físico – químico y microbiológico se determina que el producto elaborado se encuentra dentro de los parámetros referenciados en la normativa INEN 339, 341, 360, 374 referentes a bebidas alcohólicas.

Mediante el test de catación se pudo determinar que el tratamiento que tiene mayor aceptación tratamiento 2 con la relación 1:2 es el mismo que presenta 20° Brix y un pH de 3,94 que está presente en la bebida alcohólica y con las características organolépticas propias de la fruta. Presenta un color rubio bajo, con aroma y sabor de la granadilla presente en la bebida alcohólica.

Al tratamiento seleccionado se le realizaron análisis organolépticos, físico-químicos y microbiológicos, evidenciando que no presenta contaminación, ajustándose a las normas INEN, por lo tanto, se trata de un producto de calidad apto para el consumo humano.

El rendimiento de la pulpa de granadilla para la elaboración del vino es de 74,22%; mientras que el rendimiento de la bebida alcohólica producida alcanza el 53,77%.

Esta bebida para preservar sus características en condiciones óptimas debe ser conservada a temperatura ambiente, utilizando botellas de color ámbar para evitar su degradación ocasionada por la luz.

Referencias bibliográficas

Arroyo , P., Mazquiaran, L., Rodríguez, P., Valero, T., Ruiz, E., Ávila, J. M., & Varela , G. (2018). *Informe de Estado de Situación sobre "Frutas y Hortalizas: Nutrición y Salud en la España del S. XXI"*. España: Fundación Española de la Nutrición (FEN).

Bosio, I. V. (2019). Apasionar al consumidor: la imagen en la divulgación online de la degustación de vinos. 6(16).

Camacho, A. M., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., & Velázquez, O. (2009). *Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico*. Obtenido de Universidad Nacionalde Autónoma de México: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-en-placa_6527.pdf

- Carrillo, W. B. (2019). *“Identificación de los principales daños ocasionados por la antracnosis en el cultivo de granadilla (Passiflora ligularis Juss) en la Parroquia de Cahuasquí, Cantón Urququí, Provincia de Imbabura (Tesis de pregrado)*. Universidad Técnica de Babahoyo: Carchi-Ecuador.
- Carvajal, L. M., Turbay, S., Álvarez, L. M., Rodríguez, A., Álvarez, J. M., Bonilla, K., . . . Parra, M. (2014). Relación entre los usos populares de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) y su composición fitoquímica. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria*, 12(2), 185-196.
- Cerdas, M. M., & Castro, J. J. (2003). *Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de granadilla (Pasiflora ligularis, Juss)*. San José: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Coronel, M. A. (2011). Estandarización y Optimización de procesos de vino de Mora de Castilla (*Rubus glucus Benth*). *Revista de Investigación Científica*(2), 19-27.
- Cruz, M. A., Becerril, A. E., & Chávaro, M. S. (2012). Caracterización física y química de vinos tintos producidos en Querétaro. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(5), 61-67.
- García, L. A., Florez, C. I., & Marrugo, Y. (2016). Elaboración y caracterización fisicoquímica de un vino joven de fruta de borjón (*B patinoi* Cuatrec). *Ciencia, docencia y tecnología*, 27(52), 507-519.
- Pájaro, H. A., Benedetti, J., & García, L. A. (2018). Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica de un Vino de Frutas a base de Tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y Carambola (*Averrhoa carambola* L.). *Información Tecnológica*, 29(5), 123-130.
- Páramo, L., & Peck, L. (2006). Determinación de parámetros a nivel de laboratorio para la producción de vinos a partir de frutas tropicales producidas en Nicaragua. *Revista Científica Nexa*, 19(02), 101-107.
- Robledo, J., Aguirre, C. A., & Castaño, J. (2019). *Guía ilustrada de enfermedades en postcosecha de frutas y verduras y sus agentes causantes en Colombia*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (1978). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 341*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/341.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (1978). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 360*. Obtenido de <https://181.112.149.204/buzon/normas/360.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (1994). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 339*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/339.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374*. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_374-3.pdf
- Walteros, I. Y., Molano, D. C., & Almanza, P. J. (2012). Efecto de la poda sobre la producción y calidad de frutos de *Vitis vinifera* L. Var. Sauvignon blanc en Sutamarchán – Boyacá. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 6(1), 167-176.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoCommercial 4.0 International

