

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

TESIS



“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MIEL DE ABEJA (*Apis mellifera*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL VINO DE GUINDA (*Prunus cerasus*)”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

Bach. José Luis CHARAPAQUI RAMOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

HUANCAVELICA, PERÚ

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad universitaria de "Común Era", de la Facultad de Ciencias Agrarias, se llevó a cabo la sustentación por vía virtual y cuyo link es: meet.google.com/mdb-vtsa-iwm?authuser=1, el 01 de octubre de 2021 a horas 10:00 am., donde se reunieron los miembros del jurado calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Mtro. Franklin ORE ARECHE
Secretario : Mg. Jovencio TICSIHUA HUAMAN
Vocal : Mtro. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ

Designado con Resolución N° 188-2021-FCA-UNH (08-09-2021), del proyecto de investigación titulado: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MIEL DE ABEJA (*Apis mellifera*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL VINO DE GUINDA (*Prunus cerasus*)".

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER : José Luis CHARAPAQUI RAMOS

ASESOR : Mtro. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ

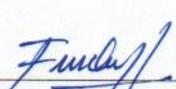
A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación virtual del proyecto de investigación, antes citado.

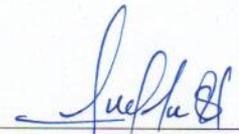
Finalizado la evaluación se invitó al público presente y al sustentante abandonar la plataforma virtual, y luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO **POR UNANIMIDAD**

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.


Mtro. Franklin ORE ARECHE
PRESIDENTE

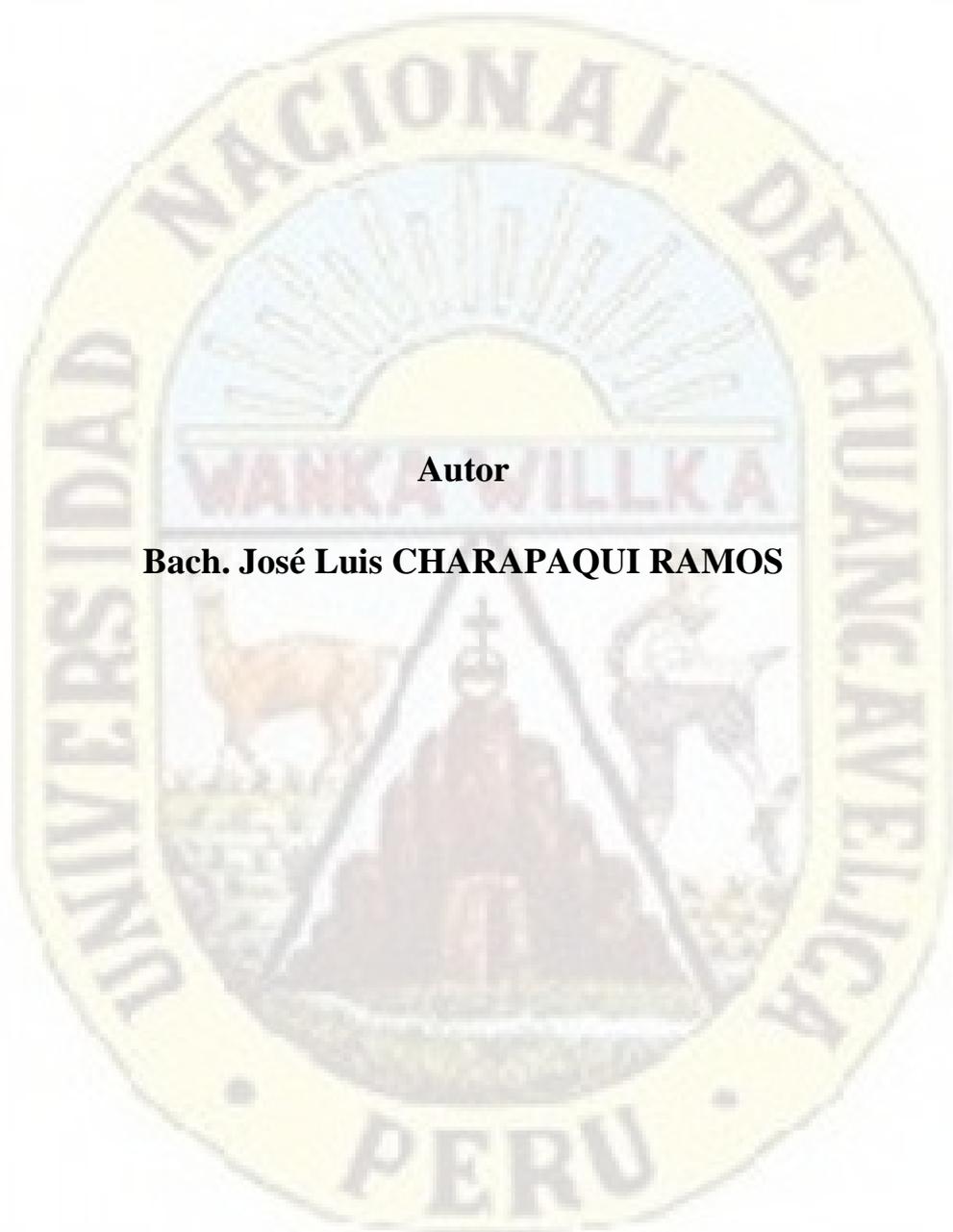

Mg. Jovencio TICSIHUA HUAMAN
SECRETARIO


Mtro. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ
VOCAL



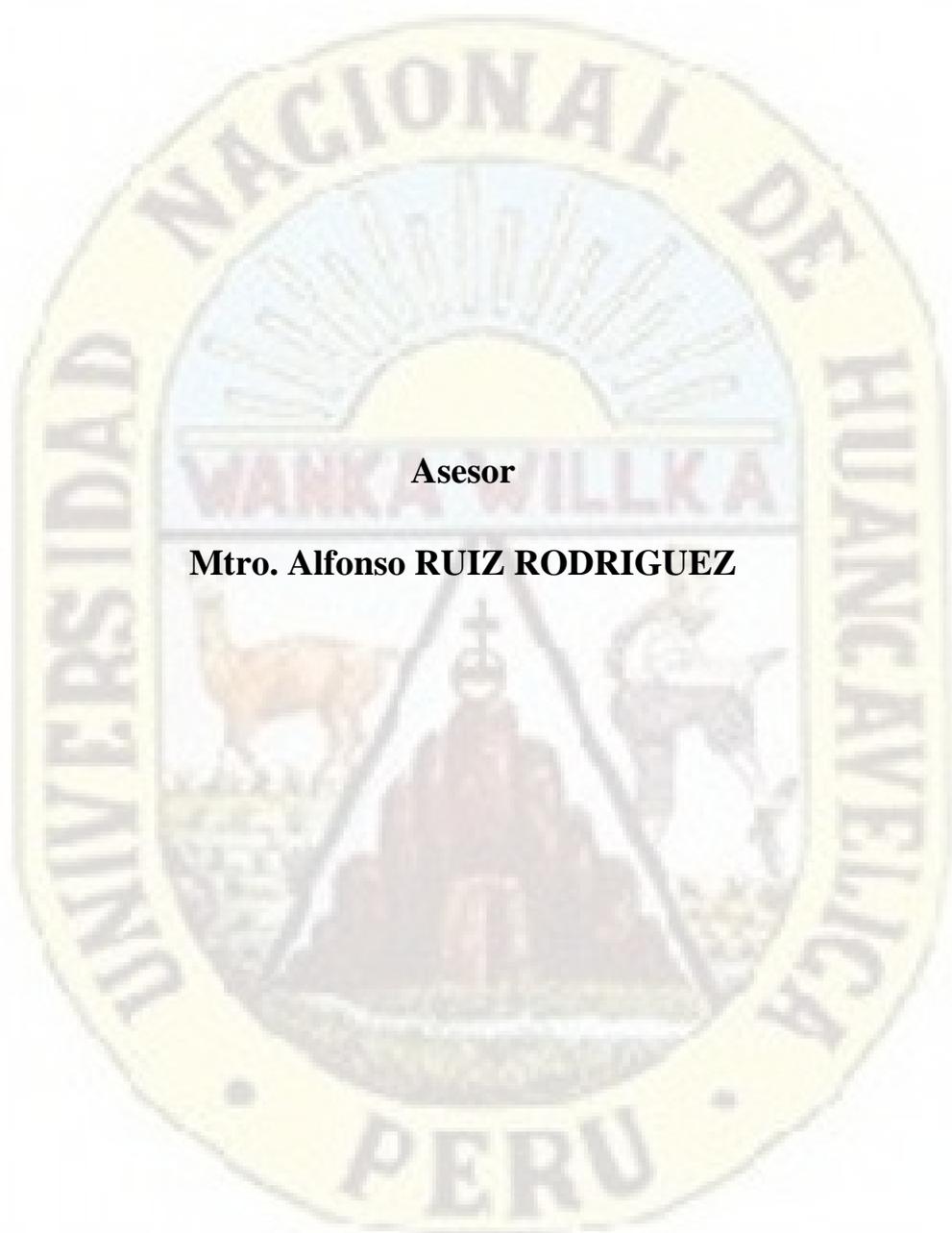
Título

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MIEL DE ABEJA (*Apis mellifera*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL VINO DE GUINDA (*Prunus cerasus*)”



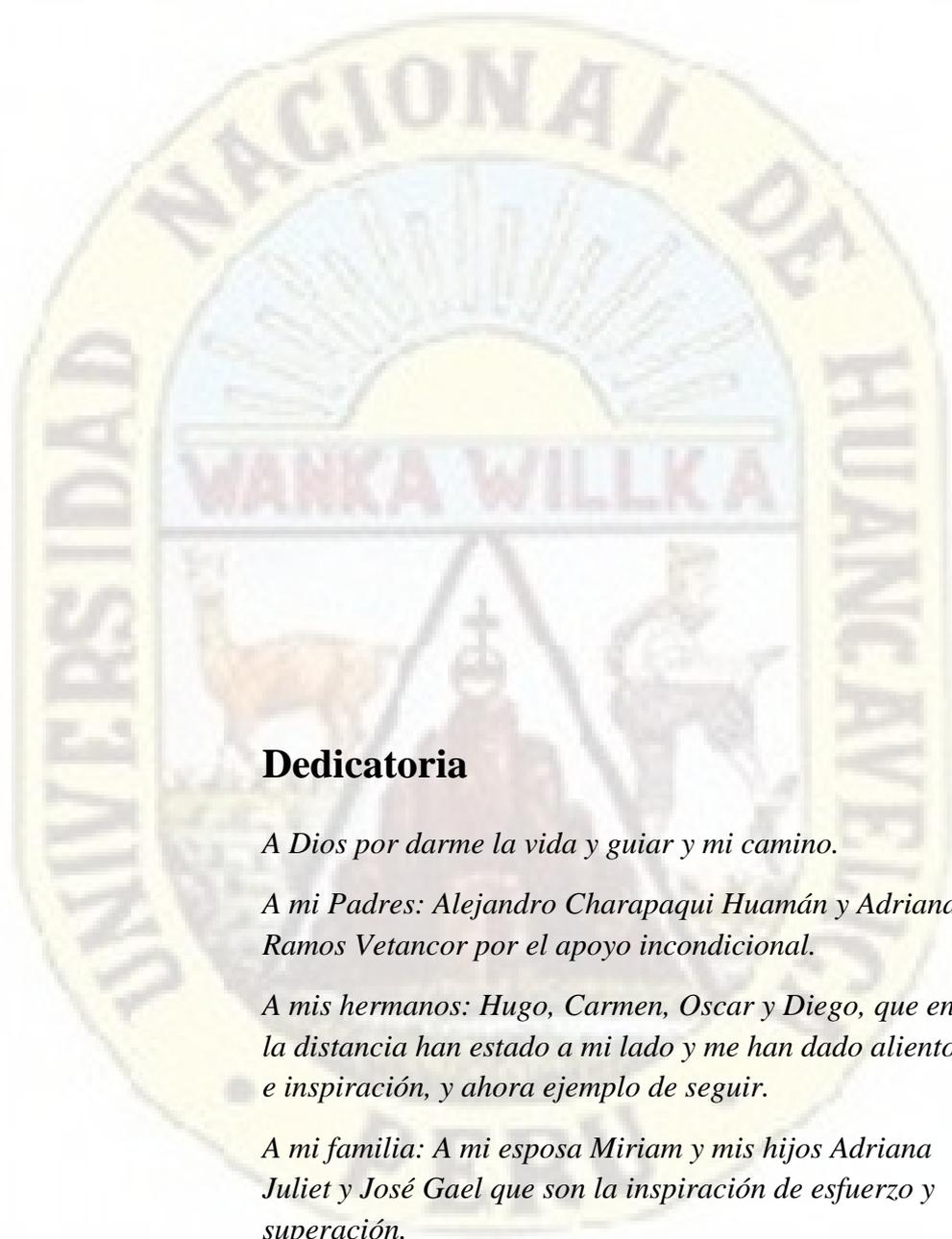
Autor

Bach. José Luis CHARAPAQUI RAMOS



Asesor

Mtro. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ



Dedicatoria

A Dios por darme la vida y guiar y mi camino.

A mi Padres: Alejandro Charapaqui Huamán y Adriana Ramos Vetancor por el apoyo incondicional.

A mis hermanos: Hugo, Carmen, Oscar y Diego, que en la distancia han estado a mi lado y me han dado aliento e inspiración, y ahora ejemplo de seguir.

A mi familia: A mi esposa Miriam y mis hijos Adriana Juliet y José Gael que son la inspiración de esfuerzo y superación.

A todos mis amigos y en especial a Cesar Bautista Trillo (Chincha) que estuvo siempre en las buenas y las malas.

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento, admiración y respeto a las siguientes personas que me apoyaron para la realización de este proyecto de investigación.

- ✓ Al Mtro. Alfonso Ruiz Rodríguez, por su asesoramiento, consejos y apoyo inquebrantable durante la ejecución y culminación de la tesis.
- ✓ A los miembros del jurado evaluador por sus sugerencias en el informe final.
- ✓ A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a culminar la presente investigación.

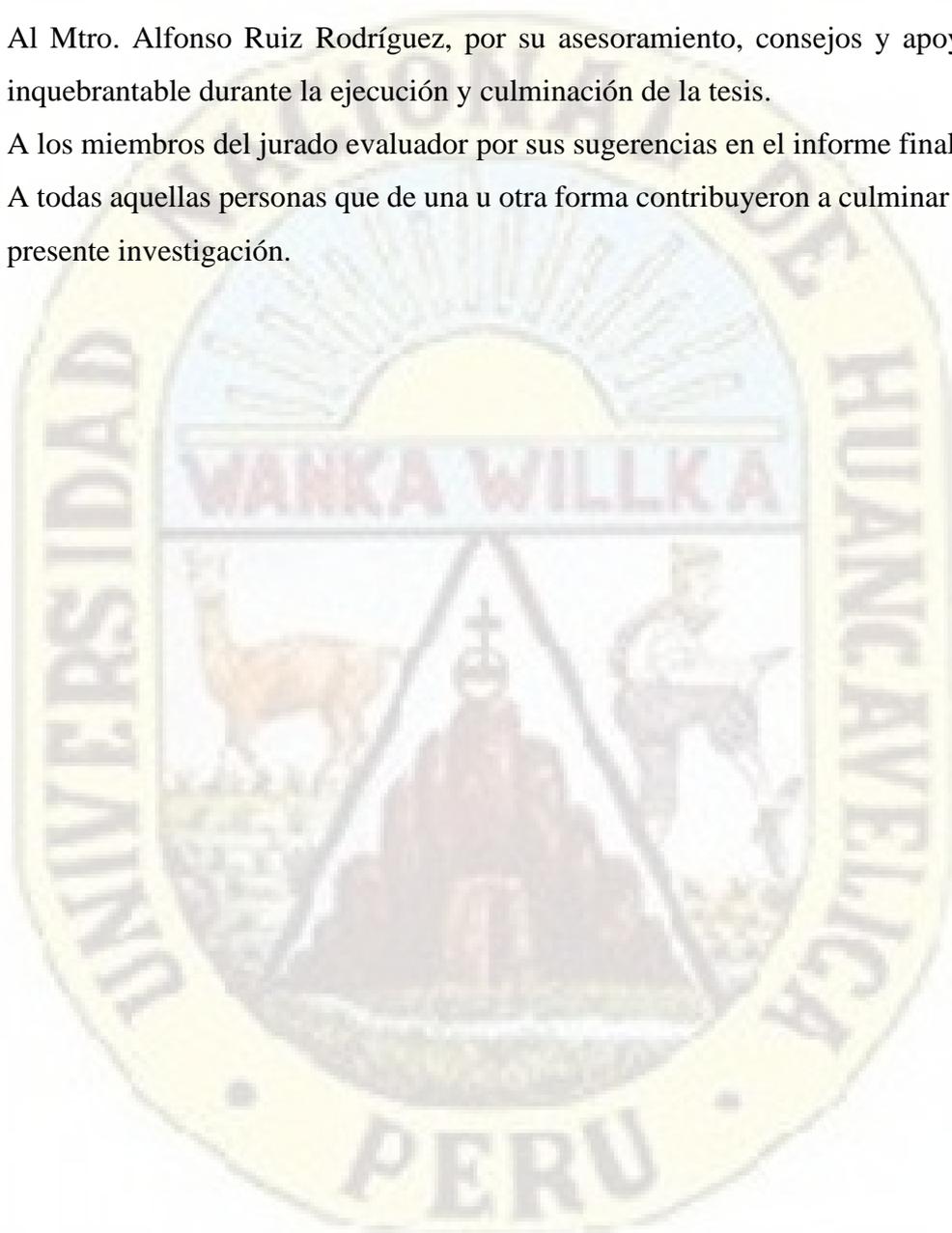


Tabla de contenido

Acta de sustentación.....	ii
Título	iii
Autor	iv
Asesor.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	xiv
CAPÍTULO I	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Descripción del problema	15
1.2. Formulación del Problema	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivo específico.....	16
1.4. Justificación	16
1.5. Limitaciones.....	17
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes	18
2.2. Bases teóricas.....	24
2.2.1. Guinda (<i>Prunus cerasus</i>).....	24
2.2.1.1. Origen e historia	24
2.2.1.2. Clasificación taxonómica.....	25
2.2.1.3. Morfología	26
2.2.1.4. Condiciones del cultivo	26
2.2.1.5. Condiciones edáficas	28
2.2.1.6. Valor nutricional.....	29
2.2.1.7. Incidencia de enfermedades y plagas	30

2.2.2.	Miel de abeja	31
2.2.2.1.	<i>Clasificación de la miel</i>	32
2.2.2.2.	<i>Tipos de miel</i>	33
2.2.2.3.	<i>Proceso de producción de miel</i>	34
2.2.2.4.	<i>Composición</i>	34
2.2.2.5.	<i>Propiedades físicas</i>	35
2.2.2.6.	<i>Características organolépticas</i>	37
2.3.	Bases conceptuales.....	40
2.3.1.	Vino.....	40
2.3.1.1.	<i>Clasificación</i>	40
2.3.2.	Características fisicoquímicas	43
2.3.2.1.	<i>Sólidos solubles (°Brix)</i>	43
2.3.2.2.	<i>pH (H)</i>	43
2.3.2.3.	<i>Acidez titulable</i>	43
2.3.2.4.	<i>Compuestos fenólicos</i>	43
2.3.3.	Análisis proximal	44
2.3.3.1.	<i>Humedad</i>	44
2.3.3.2.	<i>Cenizas</i>	44
2.3.3.3.	<i>Proteína</i>	44
2.3.3.4.	<i>Grasa</i>	46
2.3.3.5.	<i>Fibra</i>	46
2.3.3.6.	<i>Carbohidratos</i>	47
2.3.4.	Evaluación organoléptica	48
2.3.4.1.	<i>Propiedades sensoriales</i>	48
2.3.4.2.	<i>Tipos de escalas</i>	48
2.3.5.	Evaluación microbiológica.....	50
2.4.	Definición de términos.....	50
2.5.	Hipótesis	51
2.6.	Variables	51
2.6.1.	Variable independiente.....	51
2.6.2.	Variable dependiente.....	51

2.6.3. Operacionalización de variables.....	52
CAPÍTULO III.....	53
MATERIALES Y MÉTODOS.....	53
3.1. Ámbito temporal y espacial del estudio.....	53
3.1.1. Ámbito temporal	53
3.1.2. Ámbito espacial.....	53
3.1.2.1. <i>Ubicación política</i>	53
3.1.2.2. <i>Ubicación geográfica</i>	53
3.2. Tipo de investigación	53
3.3. Nivel de investigación.....	54
3.4. Población muestra y muestreo	54
3.4.1. Población.....	54
3.4.2. Muestra.....	54
3.4.3. Muestreo.....	54
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	54
3.5.1. Métodos de Investigación.....	55
3.5.2. Diseño de Investigación	55
3.5.2.1. <i>Análisis químico proximal</i>	55
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	55
CAPÍTULO IV	56
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
4.1. Análisis de información	56
4.1.1. Formulación del vino de guinda.....	56
4.1.2. Características fisicoquímicas	56
4.1.3. Características microbiológicas.....	57
4.1.4. Características organolépticas	58
Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Referencias bibliográficas	62
Apéndice.....	68

Tabla de contenidos de tablas

Tabla 1 <i>Composición química de la acara por cada 100 g de parte comestible cruda</i>	30
Tabla 2 <i>Composición de la miel de abeja en 100 g</i>	35
Tabla 3 <i>Definición operativa de las variables</i>	52
Tabla 4 <i>Instrumentos y técnicas de recolección de datos</i>	54
Tabla 5 <i>Formulación de las tres muestras de vino de guinda (Prunus Cerasus)</i>	56
Tabla 6 <i>Resultados del análisis fisicoquímico</i>	56
Tabla 7 <i>Resultados de las características organolépticas</i>	58

Tabla de contenido de figuras

Figura 1 <i>Resultados de la evaluación sensorial del vino</i>	59
---	----



Resumen

La guinda es un fruto que se produce en los valles de la provincia de la Acobamba – Huancavelica, teniendo un aprovechamiento agroindustrial escaso, para la presente investigación se utilizó materia prima del distrito de Acobamba. El objetivo de la investigación fue determinar las características fisicoquímicas y las características organolépticas del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*). Es una investigación experimental. Se formulo tres productos: M1: 25 kg de guinda y 20% de miel de abeja, M2: 25 kg de guinda y 30% de miel de abeja y M3: 25 kg de guinda y 50% de miel de abeja, para lo cual no se utilizó agua; luego de la recepción, selección, pesado, lavado, estrujado, acondicionamiento, difusión (pulpa:miel), fermentación, trasiego, clarificación, sedimentación y envasado; las tres formulaciones pasaron a una evaluación sensorial por 20 panelistas semi entrenados, utilizando la escala hedónica con puntuaciones de 1 al 9. Los resultados obtenidos por la M1 en la evaluación sensorial fueron: color 9.0, olor 8.7 y gusto 6.0; el cual fue sometido a la caracterización fisicoquímica obteniendo resultados de: acides titulable 0,5; acidez volátil 0,10; pH 3,86; °Brix 20,05 y alcohol 11.8. Se concluye que el vino de guinda edulcorado con miel de abeja se encuentra dentro de los requisitos fisicoquímicos de la Norma técnica peruana 212.014 (212.014, 2011).

Palabras clave: vino de guinda, °Brix, alcohol, acidez volátil

Abstract

The cherry is a fruit that is produced in the valleys of the province of Acobamba - Huancavelica, having a scarce agro-industrial use, for this research raw material from the Acobamba district was used. The objective of the research was to determine the physicochemical and organoleptic characteristics of cherry wine (*Prunus Cerasus*) sweetened with honey (*Apis mellifera*). It is an experimental investigation. Three products were formulated: M1: 25 kg of cherry and 20% of bee honey, M2: 25 kg of cherry and 30% of bee honey and M3: 25 kg of cherry and 50% of bee honey, for which no water was used; after reception, selection, weighing, washing, crushing, conditioning, diffusion (pulp: honey), fermentation, racking, clarification, sedimentation and packaging; The three formulations were subjected to a sensory evaluation by 20 semi-trained panelists, using the hedonic scale with scores from 1 to 9. The results obtained by the M1 in the sensory evaluation were: color 9.0, smell 8.7 and taste 6.0; which was subjected to the physicochemical characterization obtaining results of: titratable acid 0.5; volatile acidity 0.10; pH 3.86; ° Brix 20.05 and alcohol 11.8. It is concluded that the cherry wine sweetened with honey is within the physicochemical requirements of the Peruvian Technical Standard 212.014 (212.014, 2011).

Keywords: cherry wine, ° Brix, alcohol, volatile acidity

Introducción

Las bebidas con alcohol (segmento compuesto por cervezas, vino, bebidas fermentadas, bebidas espirituosas) muestran dos grandes tendencias: conveniencia y salud, innovación y surgimiento de productos Premium, que están estimulando el consumo (Sánchez, 2018). Debido a ello la producción e investigación se centra en desarrollar nuevos productos que beneficien al consumidor con materias primas y procedimientos que aumenten la actividad antioxidante. La investigación que se presenta estudió la obtención y caracterización de una bebida fermentada con el objetivo de desarrollar un nuevo producto a partir del capulí (*Prunus serasus*) con la finalidad de revalorizar este fruto andino que está siendo olvidado y amenazado por las costumbres que lo emplean para yunzas (Municipio de Huari, 2013). Hay preocupación de la población huaracina y de otras localidades de Áncash, que esta tradición contribuya a la disminución de la población de este árbol. Es posible que esta tradición no sea del todo causante de esta merma. Tanto la expansión urbana y la ampliación de los cultivos en el área rural, podrían tener más efecto en la reducción de la población de esta valiosa especie.

Hurtado y Pérez (2014), demostraron que tanto el capulí fresco como la bebida fermentada de capulí contienen un alto contenido de compuestos polifenólicos, taninos y flavonoides que le confieren poder antioxidante. Mientras que Encina (2010) informó que las frutas nativas entre ellas el capulí contienen vitaminas, azúcares, pectinas, ácidos, aromas y sabores que pueden ser aprovechados por la industria alimentaria para fabricar alimentos y bebidas innovadoras. El tomar bebidas fermentadas de frutas y cereales tiene efectos preventivos sobre patologías degenerativas como el cáncer, alzhéimer y enfermedades cardiovasculares siendo recomendable el consumo moderado de 30 g/ día hombres sanos y 20 g/día en las mujeres (Cátedra Extraordinaria de Bebidas 2013). Jiménez (2019) indicó que la fermentación enriquece el perfil fitoquímico de las materias primas de origen natural y preserva sus propiedades antioxidantes e inflamatorias. Investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Se ha observado actualmente que la población ignora sobre la importancia de la guinda fruto climatérico que nos proporcionan diferentes derivados como valor nutricional, medicinal, artesanal en el beneficio humano. Antiguamente nuestros ancestros solían hacer uso del aprovechamiento de esta fruta (alimenticio, medicinal y artesanal) ya que no contaban con los beneficios que hoy tenemos, la guinda con el avance del tiempo se ha quedado en el olvido con el avance de la ciencia, hoy en la actualidad la población prefiere alimentos elaborados que naturales. En nuestra región presenta particulares características geográficas, estas condiciones generan una importante diversidad de ecosistemas de gran riqueza natural, la guinda que son desaprovechadas en la actualidad, a pesar de su alto valor nutritivo, medicinal, artesanal, etc., y por ello observando estos aspectos , decidimos realizar este interesante proyecto , con la intención de despertar el interés de las personas del lugar y también de todos los peruanos, en estas plantas tan representativas, que lamentablemente en nuestra región es poco el conocimiento e información que se tiene sobre las cactáceas. El presente trabajo de investigación contribuirá a revalorar los recursos existentes en la localidad de Acobamba región de Huancavelica.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo influye la adición de miel de abeja (*Apis mellifera*) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del vino de guinda” (*Prunus Cerasus*)?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la influencia de la adición de miel de abeja (*Apis mellifera*) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del vino de guinda (*Prunus Cerasus*).

1.3.2. Objetivo específico

- ✓ Determinar las características fisicoquímicas del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*).
- ✓ Determinar las características organolépticas del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*).

1.4. Justificación

El valor teórico de esta investigación se basa en el desconocimiento sobre la determinación de los parámetros óptimos (*Prunus Cerasus*) para que se pueda conocer a través de su ejecución verificando el efecto de una enzima comercial, cerezas y guindas. son los frutos del cerezo y del cerezo respectivamente. Las principales frutas europeas pertenecen a esta gran familia. Hay cientos de variedades de guinda. Sus productores los clasifican por sabor como dulces o amargos. También hay híbridos agridulces que se pueden comer frescos y cocidos de diversas formas. Las cerezas silvestres, clasificadas como bayas ácidas, se denominan guindas ácidas y son las antecesoras de todas las variedades actuales.

Ingredientes activos: contiene sales de potasio, trazas de polifenoles, taninos catequéticos. Flavonoides. Se utiliza como diurético, astringente, pectoral. Indicado para afecciones en las que es necesario un aumento de la diuresis: trastornos genitourinarios (cistitis, ureteritis, uretritis, pielonefritis, oliguria, urolitiasis), hiperazotemia, hiperuricemia, gota, hipertensión arterial, edema, exceso de peso acompañado de retención de líquidos. Su uso como diurético en presencia de hipertensión, enfermedad cardíaca o insuficiencia renal moderada o grave, solo debe realizarse con prescripción y supervisión médica, dado el peligro que puede representar la ingestión incontrolada de líquidos, la

posibilidad de descompensación tensional o, en su caso, La eliminación de potasio es considerable, potencia el efecto de los cardiotónicos.

a. Científico:

Este proyecto permitirá incrementar el conocimiento sobre las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del vino de guinda (*Prunus Cerasus*), que son productos de la zona que no están siendo valorados como tales de esta forma, contribuyendo al uso de estos en diversos productos, porque tanto las cerezas tienen propiedades diuréticas; Asimismo, servirá como punto de partida y aporte a otras labores relacionadas con la agroindustria.

b. Social:

El proyecto de investigación será muy relevante en el aspecto social, pues al utilizar una materia prima andina como la cereza, los habitantes de los alrededores de la plantación podrán incrementar sus ingresos económicos, contribuyendo así a una vida mejor y sustentable; Asimismo, el producto resultante beneficiará a sus consumidores por las propiedades que contendrá.

c. Económico:

El procesamiento del producto promoverá la industrialización de las materias primas mencionadas, lo que brindará mayores ingresos a quienes se dedican al cultivo de cerezas, permitiendo así un mayor desarrollo.

1.5. Limitaciones

La presente investigación se limita a los siguientes aspectos:

- ✓ Viabilidad de antecedentes; no existen fuentes o suficiente información relacionado a la tesis que por lo tanto gran parte de la información se va a basar en trabajo de campo.
- ✓ La materia prima es estacional, por lo cual fue un poco dificultoso la recolección del mismo.
- ✓ Aquellos aspectos que no se reportan ni discuten se encuentran en la sección de recomendaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Falcón & Aguirre (2020) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue elaborar una bebida capulí fermentada con las mejores características fisicoquímicas, funcionales y organolépticas con maceración pre fermentativa, fermentativa y pos fermentativa. En un primer paso se caracterizó la pasta de cacao, evaluando la influencia de la maceración pre fermentativa sobre la congelación en las diluciones de pasta de cacao. En la segunda etapa, se evaluó la influencia de las variables independientes de nutrientes y azúcares en la maceración fermentativa con la metodología de superficie de respuesta a través del diseño rotacional compuesto central con 11 tratamientos con combinaciones de nutrientes y azúcares. Las variables dependientes: variación °Brix, variación del pH, grado alcohólico, duración de la fermentación, pH final. Los resultados fueron: °Brix 28%, pH 4,7, Nutriente 25g/hectolitro, tiempo 10 días, grado alcohólico 12,83. El análisis estadístico utilizó el software STATISTICA 13,3, confirmando los resultados experimentales. A la tercera etapa le siguió la maceración post-fermentativa, estabilización y embotellado. Los resultados de la caracterización fisicoquímica funcional fueron: Grado alcohólico $12,83 \pm 0,169$, acidez acética volátil (g/l ácido acético) $0,673 \pm 0,0047$, °Brix $0,33 \pm 0,47$, acidez total (g / l ácido tartárico) $3,833 \pm 0,047$, pH $3,49 \pm 0,0047$, metanol (ppm) $179,6 \pm 0,471$ mg. Capacidad antioxidante ($\mu\text{molEtrolox}/100\text{ml}$) $1913,039 \pm 0,021$, polifenoles (mgGAE/100ml) $118,59 \pm 0,03$. Las conclusiones más importantes: la maceración pre fermentativa en frío extrae una mayor cantidad de polifenoles, la concentración de azúcares y nutrientes influye positivamente en la capacidad de extracción de polifenoles.

Anzueto (2019) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue evaluar el efecto de la miel de abejas en las características fisicoquímicas de la jalea real. Actualmente, una de las tendencias más importantes es el consumo de alimentos naturales sin conservantes. La jalea real es un producto inestable y su

conservación no es sencilla, ya que está relacionada con su composición, diferente a la de la miel, cuyo valor de pH combinado con el bajo valor de actividad del agua limita el crecimiento de microorganismos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la miel sobre las características fisicoquímicas de la jalea real y determinar el efecto de la miel sobre su aceptación y preferencia. En este estudio se utilizó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA) con tres tratamientos y tres repeticiones. Los análisis fisicoquímicos se realizaron en cada unidad experimental (color, sólidos solubles, pH, humedad, Aw y proteína). Se realizó un análisis afectivo con una prueba de aceptación (atributos de color, apariencia, sabor, acidez y aceptación general) y una prueba de preferencia para establecer el mejor trato para los consumidores. El estudio encontró que los aumentos del 25% en la miel agregada a la jalea real disminuyeron la luminosidad, el contenido de Aw, el contenido de proteínas, la humedad y la aceptación general. La adición de 50% de miel en jalea real provocó un aumento en el contenido de sólidos solubles y la aceptación de la acidez, pero disminuyó el valor del pH y la aceptación del color. La prueba de preferencia mostró que el tratamiento preferido por los consumidores fue el tratamiento con 50% de miel.

Marin (2018) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue Valorar el efecto que tiene el tipo de chips de madera en las características fisicoquímicas del vino. La calidad final de un producto vitivinícola se ve afectada principalmente por desarrollo de sabores y aromas generados durante la crianza, que se define por características como variedad de fruta, temporada, características ambientales y tipo de madera vistió. El objetivo del estudio fue determinar el efecto del uso de astillas de madera en las características fisicoquímicas y sensoriales del vino de mora. una obligación de mora (*Rubus glaucus*) a una concentración de 25 ° Brix, utilizando sacarosa y agua y inoculado con levadura Fermipan® (*Saccharomyces cerevisiae*) y fermentado durante nueve días, luego se transfiere a envases de vidrio de 300 ml y 750 ml con 2,5 g de chips por litro de roble francés (*Quercus robur*) y caoba hondureña (*Swietenia macrophylla*). yo se evaluó el pH, sólidos solubles, color y características sensoriales en vinos envejecidos con diferentes especies de

madera Un proyecto BCA con tres tratamientos (vino envejecido con roble francés, uno con caoba hondureña y el otro sin tratar), tres medidas repetidas en el momento de 0, 15 y 30 días y tres repeticiones. Las astillas de roble y caoba había efecto sobre el aumento de °Brix y sobre la retención de los valores a *yb*, y no tuvieron efecto sobre el valor L * y el pH. El vino añejo con caoba generó mayor preferencia y aceptación generalizada debido al sentido del cuerpo que percibe el panelista. yo se recomienda la participación de panelistas capacitados en la evaluación y caracterización de los tratos.

Julio & Pérez (2018) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue realizar un estudio a la miel de abejas (*Apis mellifera*) que se comercializa en diferentes puntos de venta en la ciudad de Sincelejo-Sucre mediante la caracterización y la determinación de su composición físico-química. La miel de *Apis mellifera* puede verse afectada en su composición por varios factores que pueden afectar su calidad. Estas causas pueden presentarse por patógenos, agentes tóxicos, causas ambientales relacionadas con las condiciones climáticas y geográficas, su adquisición, procesamiento, almacenamiento y comercialización. En muchos casos, los productores y comerciantes de miel de abeja en la ciudad de Sincelejo - Sucre desconocen la composición química de la miel, ya que su producción es artesanal y de baja tecnología. Esto se puede reflejar en la seguridad alimentaria al ofrecer un producto final en óptimas condiciones. Así, la composición de la miel puede sufrir cambios que alteren los parámetros de calidad establecidos por la Norma Técnica Colombiana 1273 de 2007 y la Resolución 1057 de 2010 del Ministerio de Protección Social. La presente investigación realizó un estudio en 10 muestras de miel de abejas *Apis mellifera* ubicadas en 5 áreas que se comercializan en la ciudad de Sincelejo. Las muestras se codificaron con las letras M, A, B, C y E seguidas de los números 01-02 para identificar las repeticiones por zona. Las mieles fueron evaluadas mediante pruebas físico-químicas para determinar su composición para compararlas con los parámetros de calidad regidos por la legislación colombiana, evaluar su adulteración y aceptación a través de un panel sensorial con prueba de aceptación, modalidad hedónica de 9 puntos. que se aplicó a

estudiantes del VIII semestre de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Sucre. Las mieles analizadas de las 5 áreas de la ciudad de Sincelejo, respectivamente, presentaron los siguientes valores promedio; a) según los parámetros incluidos en NTC 1273 de 2007 y Resolución 1057 de 2010 del Ministerio de Protección Social: Gris 0,428% m/m, Acidez Libre 51,930 meq/kg, Humedad 20,913%, Sólidos insolubles 0,212%, Hidroximetilfurfural 22,789 mg/kg, Conductividad eléctrica 0,712 mS/cm; b) y otro parámetro de calidad como el color que promedió 90,4 mm Pfund.

Estrada (2017) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue aportar información el tratamiento de la miel de abeja durante su procesamiento; y los cambios producidos en las características de la miel de abeja durante su vida en anaquel. La apicultura en el Perú, en la mayoría de los casos, es una actividad complementaria a la principal actividad agrícola, convirtiéndose en una fuente secundaria de ingresos para las familias rurales. La apicultura es la ciencia de la cría de abejas *Apis mellifera* para obtener productos de la colmena como miel, polen, propóleos, pan de abeja, cera, jalea real y larvas, entre otros. Esta actividad es una de las pocas actividades productivas en las que una mayor producción implica un mayor beneficio para el medio ambiente. Ya que la apicultura se basa en que las abejas visitan diferentes fuentes florales para obtener el polen y néctar con el que elaboran la miel, y al realizar esta actividad ayudan en la polinización de una amplia variedad de especies vegetales silvestres y cultivadas (MINAGRI, 2015). Debido a la escasa información que tenemos sobre la industrialización y comercialización de la miel, esta monografía busca brindar información para el procesamiento de la miel a nivel industrial a través de procedimientos estandarizados, generando valor agregado en la miel, describiendo los efectos sobre las características de la miel después de la aplicación de tratamiento térmico para su procesamiento, teniendo como indicador de calidad HMF (Hidroximetilfurfural) y también propone el diseño de un estudio de vida acelerada para miel en anaquel utilizando como parámetros actividad diastasa, Hidroximeilfurfural y color.

Coronel (2017) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue caracterizar físicamente la miel de abeja (*Apis mellifera*) de tres distritos de la provincia de Sánchez Carrión; siendo estas características fisicoquímicas, % de humedad, % de sólidos totales, peso específico, pH, acidez, % de cenizas y finalmente conductividad eléctrica. Para comparar las muestras entre sí, se realizó un análisis de varianza para cada parámetro, lo que permitió comparar medias entre las diferentes muestras de miel. Cuando este análisis fue significativo, se formaron los respectivos grupos de medidas utilizando la prueba de comparaciones múltiples de Tukey a un Nivel de confianza del 95% con la ayuda del software estadístico Statgraphics Centurion versión 16.1. En este estudio se obtuvieron resultados para % de humedad de 24,76%, 20,9% y 24,3%, donde las muestras M1 y M3 excedieron el rango especificado por NTP 209.168-1999; Además, se observaron valores de 75,23%, 79,1% y 75,66% en la determinación del % de sólidos totales, demostrando su alta pureza de M2, rechazando su adulteración como posiblemente M1 y M3 de ser así. En cuanto al peso específico, se obtuvieron valores en el rango de 1,4 a 1,6 cm³/g, no encontrándose diferencias significativas en los valores de 1,426, 1,43 y 1,423 cm³/g. Se determinaron índices de refracción de 1,4745, 1,48423, 1,4756 como parámetro base para la determinación del % de humedad, lo que indica que el valor óptimo se encuentra en M2 ya que los valores de M1 y M3 presentan valores fuera de los permitidos. Adicionalmente, se obtuvo 1% de ceniza, con valores de 0,21%, 0,24% y 0,25%, todo dentro del rango admisible y valores de pH de 3,723, 3,533 y 3,826. Asimismo, se determinó el % de acidez de 30,367, 30,233 y 30,133 y la conductividad eléctrica de 32,333, 41,033 y 34,367 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Lucero (2015) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue evaluar efecto de levaduras y °Brix iniciales durante el proceso de fermentación en las características fisicoquímicas del vino de fresa con miel. Solo el 31% de las fresas alcanzan su mejor calidad, debido a su naturaleza, pueden deteriorarse rápidamente. La vinificación es una alternativa al uso de un producto de menor calidad que no se puede vender, creando oportunidades para los productores de fresa. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de levaduras a diferentes

niveles de sólidos solubles iniciales en las características fisicoquímicas y sensoriales del vino de fresa con miel. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar y arreglo factorial (2×2) con dos levaduras (Fermiline Bio® y Fermipan) y dos niveles de sólidos solubles iniciales (20 y 25 °Brix), totalizando cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos se evaluaron por fermentación (días 0, 3, 6 y 9). Se evaluó la generación de alcohol, sólidos solubles, color, pH y características sensoriales (color, efervescencia, dulzor, acidez, aceptación general). La generación de alcohol y el consumo de azúcar cambiaron con la fermentación ($P > 0,05$), siendo Fermiline Bio® la levadura que generó un 20% más de alcohol que Fermipan. Al mismo tiempo, no hubo diferencias de pH y color entre tratamientos o con el tiempo. El tratamiento más aceptado fue con levadura Fermipan y 25 °Brix inicial (FP-25) que obtuvo las mejores evaluaciones en todos los atributos sensoriales; presentó mayor contenido de sólidos solubles (14.4 °Brix) y menor contenido de alcohol (8,26%). Los costos variables de producir un litro de vino (FP-25) fueron \$ 1.26. Es necesario realizar más investigaciones sobre la producción de vinos de frutas.

Ocaña (2012) en su trabajo de investigación el objetivo de estudio fue caracterizar el color, composición fenólica y actividad antioxidante de vinos de Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) bajo distintas condiciones de elaboración. En esta ocasión se estudia la influencia de la concentración de fruta: agua y distintos niveles de dulzor que caracterizaran al vino mediante un análisis sensorial. Además, durante los períodos de fermentación y maduración del vino, se realizaron análisis fisicoquímicos como: °Brix, pH, Acidez, así como análisis cromatográfico y espectrofotométrico, para conocer la composición fenólica y antocianina de los vinos de mora elaborados, métodos descritos en el anexo B apartado, además, se determinaron parámetros de color como: intensidad del tinte (CI), matiz (TON), color del vino (WC), color de las antocianinas libres (AC), edad química del vino (CAW), contenido de antocianinas monoméricas totales (ATM), polifenoles totales (PT), índice PT, capacidad antioxidante (método DPPH), estos últimos análisis se realizaron en la fase de maduración del vino, junto con la determinación del extracto seco, obteniendo datos que

sirven para análisis más extenso. Para determinar el mejor tratamiento, en este caso el vino de mora mejor elaborado, se realizó una evaluación sensorial en un total de 54 catadores semi-capacitados, siendo el mejor vino evaluado con mejores características el vino a1b2 con un valor promedio de 5.688 en agradecimiento. global, siendo superior a los demás vinos analizados, siendo así considerado el mejor tratamiento con casi todos los atributos (aroma, dulzor, color y acidez) superior a los demás vinos, ya que en el atributo color el tratamiento a3b1 obtuvo una mejor valoración. porque el contenido de mora es mayor, proporcionando un color más intenso y agradable la opinión de los catadores, en cuanto al resto de atributos, es incuestionablemente superior, es decir, el vino elaborado en la proporción fruta: agua 1: 4 (20% fruta y 80% agua) y con un grado de dulzor vino seco de °Brix +5 (12 °Brix), vino de mora con mayor aceptación por parte de los catadores. Para la caracterización del color se analizan diferentes parámetros, como absorbancia a 420 nm, 520 nm y 620 nm, intensidad y tonalidad del color, además del color de pigmentos sensibles (antocianinas libres) y resistentes a la decoloración por SO₂, y fue la química del vino. Para la determinación de polifenoles totales se utiliza el índice de Folin-Ciocalteu, mientras que la capacidad antioxidante se analiza por el método DPPH. Finalmente, la caracterización y concentración de antocianinas y elagitaninos se realiza mediante HPLC. Se observó que el contenido de polifenoles, especialmente elagitaninos, aumenta con el contenido de mora en los vinos, así como su capacidad antioxidante, dando como resultado vinos de color más evolucionado.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Guinda (*Prunus cerasus*)

2.2.1.1. Origen e historia

Melvin (1978) menciona que, *Prunus cerasus* se originó en lo que hoy es el sur de Rusia, cerca del Mar Negro, se introdujo en la región mediterránea antes de esta era Cristiana. En Alemania, se encuentran pequeñas plantaciones de guindas en áreas que

antes eran campos romanos. Sugiere que las cerezas eran parte de la dieta de los legionarios.

Actualmente, se están evaluando mejores selecciones de estos tipos silvestres como portainjertos para cereza dulce. Tres importantes cultivares autofértiles se introdujeron en los Estados Unidos desde Inglaterra y Francia, como Montmorency y Morello. Las guindas toleran suelos más pesados, inviernos más fríos y mayor humedad durante el verano que las cerezas dulces.

Melvin (1978) detalla que la cereza ácida (*Prunus cerasus*) también es originaria del sureste de Europa y sus requisitos de enfriamiento son ligeramente mayores que los del cerezo. También es más resistente al frío, siendo la mayoría de los cultivares casi tan resistentes como el manzano “Northern Spy”. Los cultivares rusos son casi tan resistentes como el manzano “McIntosh”. Los árboles con poco vigor y deficiencia de N tienen botones florales que a menudo mueren durante el invierno, aunque el daño a la madera no es evidente.

2.2.1.2. Clasificación taxonómica

Olden & Nybom (1968). describe la clasificación taxonómica de la guinda de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Subclase	:	Rosidae
Orden	:	Rosales
Familia	:	Rosaceae
Subfamilia	:	Amygdaloideae
Tribu	:	Amygdaleae
Género	:	Prunus

Subgénero	:	Cerasus
Sección	:	<i>Cerasus</i>
Especie	:	<i>Prunus cerasus</i>

2.2.1.3. **Morfología**

La cereza (*Prunus cerasus*) es un árbol pequeño con tendencia a formarse en arbustos densos, debido a la gran cantidad de brotes que se forman en la base. Las hojas son más pequeñas que las de la cereza (4-7 cm de largo), son ovaladas, ovalada y con ápice pronunciado. Las flores, que se forman en ramos de año, son de color blanco con un diámetro de 1,75 a 2,5 cm. Los frutos son rojos o negros, redondeado, de sabor muy ácido. Las principales características distinguen los guindos de los cerezos son del tamaño de las hojas, la acidez o el sabor amargo de la fruta y la forma agrandada del tubo de gineceo en flores de cerezo (Webster, 1996).

Se adopta una clasificación más simple para las cerezas que para los cerezos dividiéndose en dos grupos: los "Amarillos" y los "Morelos". Los primeros son cultivares con frutos de color rojo claro y jugo incoloro. Según Webster (1996) el nombre "Amarillo" deriva de una palabra latina similar que significa amargo. Los "Morelos" tienen frutas con jugo oscuro y deben su nombre a la Palabra latina que significa negro. Linnaeus (1753) se refiere a los dos grupos denominados *P. cerasus capronia* y *P. cerasus austera*, respectivamente. Además de estos dos grandes grupos, se puede considerar otro tipo de cereza que incluiría aquellos con la fruta más pequeña con jugo muy aromático.

2.2.1.4. **Condiciones del cultivo**

La cereza y guindo son árboles de hoja caduca que crecen en áreas con clima tipo templado o mediterráneo. Las condiciones

térmicas establecen las limitaciones más importantes en la producción de estas especies. Necesitan un período de latencia o descanso que comienza en otoño a partir de un movimiento asimilado hacia los órganos de reserva (raíces y madera) y una posterior defoliación. el crecimiento se renueva después de satisfacer ciertas necesidades de frío. Esta necesidad de frío impide el cultivo en áreas tropicales y subtropicales, ya que la temperatura no desciende a valores suficientes para fomentar el descanso y defoliación. En el plan experimental, se demostró que la llegada al descanso puede ser inducida por sustancias químicas (Webster y Looney, 1996) aunque en las condiciones de campo rara vez se practican.

El fuerte frío invernal también es un importante acondicionador para la producción de estas dos especies, principalmente cerezos. En el estado de El severo frío de Washington causa daños irreparables a los árboles (Webster y Looney, 1996) y en Europa el frío parece ser el motivo que marca la distribución de las dos especies. Así, en Europa Occidental, la especie predominante es la cereza. porque el océano Atlántico provoca una moderación de las temperaturas y Europa del Este está dominada por la guinda, que tiene mayor resistencia al frío que Cereza. La región de Europa del Este está influenciada por el frío de Siberia y por no ser protegido por la acción del océano Atlántico, el frío invernal es muy severo. La necesidad de un frío moderado sin alcanzar temperaturas extremas son las Principales razones que determinan que el cultivo de estas especies se ubique esencialmente en zonas templadas. Estas especies requieren flujos frecuentes de riego o agua de lluvia. durante la temporada de crecimiento, siempre que las lluvias no se produzcan en floración y/o maduración. Durante estos períodos, la lluvia puede comprometer seriamente la

producción. En el primer caso, debido a la falta de fructificación y maduración, los frutos son puede resultar seriamente dañado por el efecto del agrietamiento.

2.2.1.5. Condiciones edáficas

Otros factores determinantes en el cultivo de cereza y guinda son las condiciones del suelo.

Los suelos ideales para el cultivo del cerezo deben tener al menos una medidora de profundidad, buena capacidad de retención de agua y al mismo tiempo buena permeabilidad y drenaje. El pH adecuado para este cultivo varía entre 6 y 7 (Longstroth & Perry, 1996). Los suelos con un pH inferior a 6 no son adecuados porque la los macro y micronutrientes son menos accesibles; aquellos con un pH superior a 8 plantear problemas porque altas concentraciones de calcio activo pueden causar clorosis (Lichou et al., 1990). En suelos húmedos y arcillosos, el cerezo puede tener problemas ya que su sistema raíz es muy sensible a charco, produciendo asfixia radicular con facilidad (Day, 1951; Rowe & Beardsel, 1973). Según Lichou et al. (1990) los suelos que presentan un nivel freático en menos de 60 cm deben descartarse para el cultivo de cerezas. Dependiendo del tipo de suelo, diferentes patrones y su La elección se basa principalmente en: resistencia a la asfixia radicular, resistencia sensibilidad a la sequía y la clorosis (Lichou et al., 1990). En áreas con drenaje deficiente, se recomiendan los estándares de *P. avium*. ya que son muy vigorosos y se arraigan muy rápidamente (Beckman & Perry, 1987; Perry, 1987; Roth & Grupp, 1985). Los patrones de cereza ácida (*P. cerasus*) son bastante tolerante a la humedad y se adapta a suelos mal drenados, pero la profundidad de enraizamiento de estos patrones es muy baja. Cerezos injertados

en cerezas ácidas en suelos arenosos son siempre excesivamente enanos y poco productivos (Webster & Schmidt, 1996).

Los patrones de *P. mahaleb* son muy sensibles a los suelos húmedos y condiciones anaeróbicas durante el período invernal, de modo que la muerte de los árboles (Webster & Schmidt, 1996). En suelos arenosos, los patrones de *P. mahaleb* son más recomendables que los de *P. avium* (Larsen, 1972; Longstroth y Perry, 1996). Los patrones de *P. mahaleb* también se recomiendan para suelos caliza y en general para aquellos con pH elevado.

2.2.1.6. Valor nutricional

Valor nutricional de la guinda en 100 g.

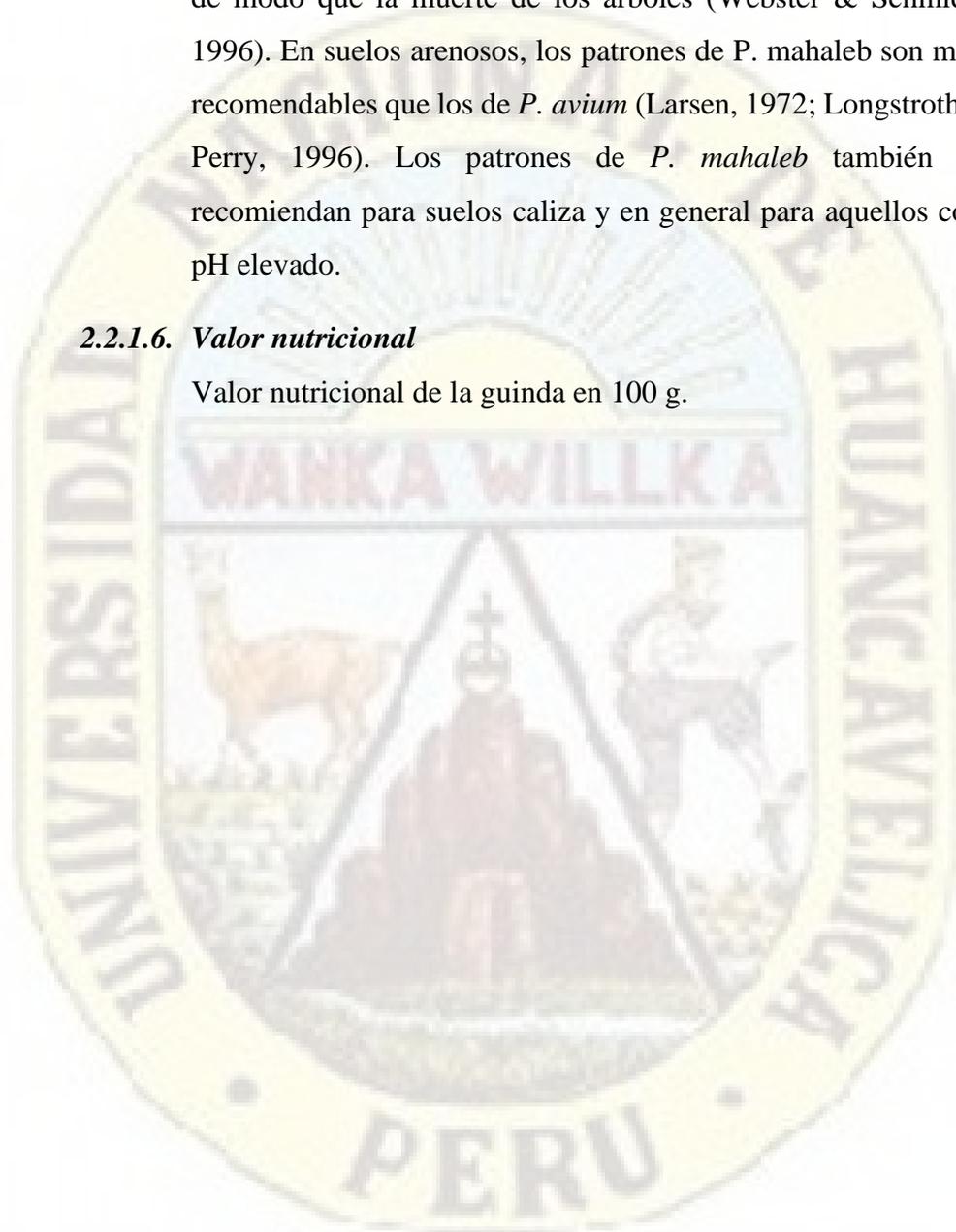


Tabla 1

Composición química de la acara por cada 100 g de parte comestible cruda

Contenido nutricional	Cantidad
Carbohidratos	12,1 g
Azúcares	8,49 g
Fibra alimentaria	1,6 g
Grasas	0,30 g
Proteínas	1,00 g
Agua	86,13 g
Retinol (vit. A)	64 µg (7%)
Tiamina (vit. B1)	0,030 mg (2%)
Riboflavina (vit. B2)	0,040 mg (3%)
Niacina (vit. B3)	0,400 mg (3%)
Vitamina B6	0,044 mg (3%)
Vitamina C	10,0 mg (17%)
Vitamina E	0,07 mg (0%)
Vitamina K	2,1 µg (2%)
Calcio	16 mg (2%)
Hierro	0,32 mg (3%)
Magnesio	9 mg (2%)
Fósforo	15 mg (2%)
Potasio	173 mg (4%)
Sodio	3 mg (0%)
Zinc	0,10 mg (1%)

Fuente: Ministerio de Salud del Perú (2009) y Pamplona (2003).

2.2.1.7. Incidencia de enfermedades y plagas

a. Plagas

Larsen (1972) menciona que, dependiendo de los agentes causantes consideramos enfermedades producidas por virus,

micoplasmas y afines, causadas por bacterias y causadas por hongos.

- ✓ PNRSV, Prunus necrotic ringspot virus, (virus de los anillos necróticos de los Prunus)
- ✓ PDV, Prunus dwarf virus, (virus del enanismo de los Prunus).
- ✓ Little cherry disease (LCD) - virus de la cereza pequeña.
- ✓ Mottled leaf disease (MLD) - virus del moteado de la hoja.
- ✓ Rusty mottled disease (RMD) - virus del moteado pardo.
- ✓ Twisted leaf disease (TLD) - virus del enrollado de la hoja.
- ✓ X disease (micoplasma).

b. Enfermedades

- ✓ Blumeriella jaapi (Rehm)
- ✓ Moniliosis
- ✓ Monilia laxa
- ✓ Alternaría
- ✓ Phytophthora
- ✓ Armillaria
- ✓ Verticilosis
- ✓ Oídio
- ✓ Chancro bacteriano
- ✓ Agrobacterium tumefaciens

2.2.2. Miel de abeja

La miel es un líquido viscoso y dulce, elaborado por las abejas a partir del néctar principalmente de flores, que las obreras transportan a la colmena al recolectar la miel y es almacenada y madurada en los panales que constituyen una reserva alimentaria (Root, 2003).

La Norma Técnica Peruana (INDECOPI) (1999) lo define como una sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar

de flores, secreciones de partes vivas de plantas o excreciones de insectos chupadores de plantas que permanecen en las partes vivas, que recolectan las abejas, transformar y combinar con sus propias sustancias específicas, almacenar y dejar en las peinetas para que maduren y envejecan.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define la miel como: "sustancia dulce producida por la abeja melífera (*Apis mellifera*) y sus diferentes subespecies, a partir del néctar de flores y otras sustancias extraflorales". El valor nutricional de la miel radica en su poder energético de 3.300 calorías por kilo, lo que la convierte en el producto apícola más conocido y la principal fuente de ingresos de los apicultores de Sucre. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrociudades Colombia, 2006).

Según Montenegro (2005) la miel se entiende como la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de las secreciones de partes vivas de las plantas o excreciones de insectos chupadores de plantas que permanecen en las partes vivas de las plantas, que las abejas recolectan, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y se almacenan y se dejan en el panal para que maduren y envejecan.

2.2.2.1. Clasificación de la miel

Según Giraldo (1999) clasifica la miel de la siguiente manera:

a. Según su origen

Miel o néctar de flores: se obtienen principalmente a partir de néctares de flores y se ubican en la parte interior inferior de las flores. Proviene principalmente de flores de la (s) misma (s) familia (s), género (s) o especie (s). Miel de mielada: obtenida principalmente de secreciones de partes vivas de plantas o de insectos chupadores de plantas que se encuentran en ellas.

b. Según el método de producción.

- ✓ **Miel centrifugada:** miel obtenida por centrifugación de panales descubiertos sin larvas.
- ✓ **Miel prensada:** miel obtenida comprimiendo los panales, sin larvas, con o sin aplicación de calor moderado, hasta un máximo de 45°C.

c. Según tu presentación.

La miel que cumpla con todos los criterios de composición y calidad establecidos en los factores esenciales de composición y calidad de esta norma podrá presentarse de las siguientes formas:

- ✓ **Miel de abejas:** miel en forma líquida.
- ✓ **Miel en panales:** miel almacenada por abejas en panales, sin larvas, y vendida en panales enteros, cuyos extremos no han sido cortados.
- ✓ **Miel en trozos:** miel que contiene uno o más trozos de panal.
- ✓ **Miel cristalizada:** (de grano fino o de grano grueso) Miel que ha sufrido un proceso de solidificación natural como resultado de la cristalización de glucosa.
- ✓ **La miel cremosa:** es la miel que tiene una estructura cristalina fina y puede haber pasado por un proceso físico que le da esta estructura y facilita la propagación.

2.2.2.2. Tipos de miel

- ✓ **Monofloral:** extraída del néctar de una sola familia y género o especie de planta.
- ✓ **Polifloral:** extraída del néctar de diferentes tipos familias y especies de plantas.

2.2.2.3. Proceso de producción de miel

a. Proceso natural

Según Jurado & Lizcano, (2008) las abejas identifican los flujos de néctar en el área donde se ubica la colmena y recolectan estas sustancias que son transportadas a la colmena a través de un órgano llamado colmena; Al llegar a la colmena, las abejas son recibidas por otras abejas llamadas receptoras, que recogen los néctares y se almacenan en el panal.

b. Proceso industrial

Una vez instaladas las colmenas para que las abejas inicien sus procesos, el colmenar debe estar cercado y libre de contaminantes; lo mejor es que se delimita con especies vegetales deseadas por las abejas para que la miel o el producto cumpla con el nivel de humedad estimado, sin perder tiempo, de lo contrario se puede fermentar la miel.

2.2.2.4. Composición

La miel es un producto biológico muy complejo, cuya composición depende de varios factores como: La raza de las abejas, el estado fisiológico de la colonia, la flora visitada, la naturaleza del suelo, las condiciones climáticas y edáficas del lugar donde se encuentra. se produce (Zuluaga, 2010).

La miel es esencialmente una solución acuosa concentrada de azúcar invertido, también contiene una mezcla muy compleja de carbohidratos, diversas enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, ceras, granos de polen, etc. (Zuluaga, 2010).

La composición química de la miel varía según la especie de abeja, el origen floral del néctar, los métodos de recolección y la posible adulteración. La Tabla 4 muestra los valores promedio de la composición química de la miel, según el Laboratorio de

Nutrición del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Correa, 2015).

Tabla 2

Composición de la miel de abeja en 100 g

Componente	Contenido (g)
Agua	17,1
Proteína	0,3
Cenizas	0,2
Azúcares	82,4
Sacarosa	0,89
Glucosa	35,75
Fructosa	49,94
Sodio	4
Potasio	52
Calcio	6
Magnesio	2
Hierro	0,42
Cobre	0,036
Zinc	0,22

2.2.2.5. Propiedades físicas

Las propiedades físicas de la miel deben ser consideradas junto con su composición química, principalmente agua y azúcares, que son sus elementos constituyentes más importantes (Castillo, 2016).

a. Densidad

Está entre 1410 y 1435. La miel recolectada demasiado pronto, sacada de un lugar húmedo o dejada en el madurador durante mucho tiempo contiene mucha agua. Este defecto se determina con un hidrómetro o refractómetro (Prost, 1985).

b. Viscosidad

Esta propiedad se refiere a la resistencia de un líquido a fluir. La miel en fase líquida es un fluido viscoso, que depende de su composición química, contenido de agua y temperatura. Durante el procesamiento, la viscosidad de la miel generalmente se reduce con un ligero aumento de temperatura para facilitar las operaciones de bombeo o envasado. La viscosidad disminuye cuando la temperatura sube a 30 °C, varía justo por encima de los 35 °C (Visquert, 2015).

c. Higroscopicidad

Es propiedad de la miel extraer agua del aire húmedo o también perderla cuando el ambiente es cálido y seco, hasta alcanzar el equilibrio. Es tal que una miel con 18 por ciento de agua está en equilibrio en una atmósfera cuya humedad relativa es del 60 por ciento. La levulosa es la principal responsable de la higroscopicidad de la miel, que es mayor cuando contiene menos humedad, es decir, varía con el grado de humedad de la miel (Roost, 2003).

d. Conductividad térmica

La miel es seis veces peor conductora que el agua. Por lo tanto, estar caliente requiere un alto aporte de calorías durante mucho tiempo (Visquert, 2015).

e. Calor específico

Calentar la miel requiere la mitad de las calorías que requeriría el mismo peso de agua, pero transmite muy mal el calor que recibe, por lo que puede calentarse rápidamente en un punto y mantenerse fresco en otro (Prost, 1985).

f. Conductividad eléctrica

Está relacionado con el porcentaje de materia mineral en la miel y varía dentro de amplios límites de 1 a 10 (Prost; 1985).

g. Poder rotatorio

Se refiere a la acción de la miel sobre la luz polarizada, su capacidad para cambiar el plano de rotación de la luz polarizada. La mayoría de las mieles (miel de néctar) rotan el plano de polarización hacia la izquierda; estas mieles son levógiras, mientras que la miel de mielada suele ser dextrógira (Roost, 2003).

h. Índice de refracción

Esta es la propiedad que tienen las sustancias para desviar los rayos de luz que las atraviesan. Si la sustancia está en solución, su índice de refracción varía entre solvente y soluto; por eso, en el caso de las mieles; el contenido de agua es una función inversa de su índice de refracción, lo que permite una determinación rápida y precisa de su humedad (Ulloa et al., 2010).

i. Color

Es una propiedad óptica de la miel que resulta de los diversos grados de absorción de luz de ciertos pigmentos y otras sustancias desconocidas que se encuentran en la miel (Vit, 1993). El color de la miel se debe a materiales pigmentarios como el caroteno y las xantofilas. Sin duda, en origen también existen polifenoles de tipo flavanol (Ulloa et al., 2010).

2.2.2.6. Características organolépticas

Existe una amplia variedad de mieles con diferentes aromas, colores y sabores, según su origen botánico.

a. Sabor

Los azúcares son los principales componentes del sabor. Generalmente, la miel con alto contenido de fructosa es más dulce que la miel con alta concentración de glucosa (Ulloa et al., 2010).

b. Aroma

El aroma de la miel depende en gran medida de la cantidad de ácidos y aminoácidos (Ulloa et al., 2010).

c. Color

El color de la miel varía de extra claro, pasando por tonos ambarinos y llegando casi al negro; a veces con una luminosidad típica de color amarillo, verdoso o rojizo. El color está relacionado con el contenido de minerales, polen y compuestos fenólicos. Las mieles oscuras tienen un alto contenido de fenoles y, en consecuencia, una alta capacidad antioxidante (Ulloa et al., 2010). Los colores varían desde casi incoloros hasta marrón oscuro, y los sabores pueden variar desde suaves en mieles de colores claros hasta un sabor más fuerte en mieles de colores más oscuros. En cuanto al aroma, la miel suele tener un olor similar a la flor que le dio origen (Embajada del Perú en Estados Unidos, 2012). El color es una característica de importancia comercial, ya que, en general, las mieles pálidas son muy apreciadas. Sin embargo, el tiempo y la exposición a altas temperaturas lo oscurecen. Su olor y sabor deben ser característicos, ambos afectados por el calentamiento a altas temperaturas.

d. Consistencia

La consistencia de la miel puede ser líquida o cristalina; la mayoría de las mieles cristalizan con el tiempo y la velocidad de cristalización se ve favorecida por una mayor proporción de

glucosa en su composición. La consistencia puede ser fluida, viscosa o total o parcialmente cristalizada.

La miel es una masa viscosa que con el tiempo se vuelve turbia y se solidifica en gránulos cristalinos. La cristalización es uno de los cambios más importantes que se producen en la miel. Todas las mieles naturales cristalizan completamente, en menos o más tiempo, con cristales gruesos o finos. El hecho de que la miel cristalice completamente en poco tiempo se justifica por el hecho de que es una solución sobresaturada de azúcares. El retraso en este cambio, así como la proporción de miel que cristalizará, depende de varios factores.

Los principales son la proporción de los dos azúcares que se encuentran en mayor cantidad en la miel, glucosa y fructosa, contenido de agua y temperatura de almacenamiento (CAFESG, 2011). Cuando es granular, la miel disminuye el tono de color pasando de negro u oscuro a marrón o blanquecino. Puede variar desde casi incoloro hasta marrón oscuro, pero siendo uniforme en todo el volumen del recipiente que lo contiene. El color de las mieles varía desde el blanco casi transparente, hasta las mieles oscuras y casi negras, la mayoría de tonalidades ambarinas, con mieles con tonalidades rojizas, grisáceas, verdosas. El color oscuro no quiere decir que sea de inferior calidad, al contrario, se sabe que cuanto más oscura es la miel, más rica es en calcio y fosfato de hierro y, por tanto, más adecuada para cubrir las necesidades. La miel clara es más rica en vitamina A. La miel oscura es más rica en vitaminas B y C (CAFESG, 2011).

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Vino

Según la OIV (2016), el vino es exclusivamente la bebida resultante de la fermentación alcohólica total o parcial de uvas frescas, trituradas o no, o mosto de uva. Su contenido de alcohol adquirido no puede ser inferior al 8,5% vol.

El vino es una bebida que se obtiene de la uva (especie *Vitis Vinifera*) mediante la fermentación alcohólica de su mosto o mosto. La fermentación se produce por la acción metabólica de las levaduras que transforman los azúcares del fruto en alcohol etílico y gas en forma de dióxido de carbono. El azúcar y los ácidos de frutas los hacen suficientes para el desarrollo de la fermentación. Sin embargo, el vino es la suma de un conjunto de factores ambientales: clima, latitud, altitud, horas de luz, temperatura, etc. (VINITODO, 2013).

2.3.1.1. Clasificación

Según INDECOPI (2011), los vinos se clasifican por:

a. Por su color

- ✓ **Vinos tintos:** vinos obtenidos por fermentación de mosto de uva tinta, en contacto con los hollejos.
- ✓ **Vinos blancos:** son vinos de color pajizo, pajizo verdoso o amarillento, más o menos dorado, obtenidos por la fermentación del mosto de uva blanca, o del mosto blanco de uva rosada o de piel roja elaborado con especial cuidado.
- ✓ **Vinos rosados:** son vinos con un color rojo de baja intensidad obtenida por la fermentación del mosto de uvas tintas blancas, que han estado en contacto con los hollejos durante unas pocas horas, o por mezcla de vinos blancos con tintos.

b. Por su contenido en azúcares reductores

- ✓ **Seco:** Cuando el vino contiene un máximo de 4 g/L de azúcar.
- ✓ **Semiseco:** Cuando el contenido de azúcar en la villa es superior al especificado en el punto anterior, hasta un máximo de 90 g/L.
- ✓ **Dulce:** cuando el vino tiene un contenido de azúcar superior a 90 g/L.

c. Por la técnica de elaboración

- ✓ **Vinos Especiales:** son vinos elaborados a partir de uvas frescas, mostos o vinos que han sido sometidos a determinados tratamientos durante o después de su elaboración y cuyas características derivan no solo de la propia uva, sino también de la técnica de elaboración empleada. Esta lista incluye:
 - ✓ **Vino licoroso:** es un producto con un grado alcohólico adquirido igual o superior al 15% e inferior o igual al 22%.
 - **Vinos Naturales Generosos:** cuando no hay alcohol añadido.
 - **Vinos fortificados alcohólicos (o fortificados):** cuyo contenido alcohólico proviene en parte de la adición de alcohol de vino en cualquier momento durante su elaboración.
 - ✓ **Vinos espumantes o espumosos**
 - **Vinos espumosos o vinos espumosos "naturales":** son vinos que se comercializan en botella a una presión no inferior a 3,5 bar a 20 °C, cuyo dióxido de carbono procede exclusivamente de una segunda fermentación alcohólica realizada en envase cerrado. Esta fermentación puede obtenerse por la adición de azúcar refinada de caña.

- **Vinos espumantes gasificados:** Son los vinos que han sido adicionados de anhídrido carbónico puro. Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5° GL a 20 °C, sin tolerancia.

d. Por crianza

✓ **Vinos envejecidos en madera**

- **Vino Gran Reserva:** Para vinos tintos con una crianza mínima de 60 meses, de los cuales al menos 18 meses en barrica de roble, y en botella el resto de este período. Vinos blancos y rosados con una crianza mínima de 48 meses, de los cuales al menos seis habrán permanecido en barrica de roble, y en botella el resto de este período.
- **Vino Reserva:** Para vinos tintos con una crianza mínima de 36 meses, de los cuales habrán permanecido al menos 12 meses en barrica de roble, y en botella el resto de este período. Los vinos blancos y rosados tienen un período mínimo de crianza de 24 meses, de los cuales al menos seis habrán permanecido en barrica de roble y en botella el resto de este período.
- **Vino Crianza:** Para vinos tintos con una crianza mínima de 24 meses, de los cuales al menos seis habrán permanecido en barricas de roble de 225 a 330 litros. Vinos blancos y rosados con una crianza mínima de 18 meses, de los cuales al menos seis habrán permanecido en barricas de roble con la misma capacidad máxima.

- ✓ **Vinos criados sin madera:** Para vinos tintos, blancos o rosados criados sin presencia de madera.

- ✓ **Joven:** Está destinado a la comercialización inmediata en el mercado, que puede contener o no vinos envejecidos en madera de roble.

2.3.2. Características fisicoquímicas

2.3.2.1. *Sólidos solubles (°Brix)*

Los grados °Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa que se expresan como porcentaje de sacarosa (Ocampo, 2000).

2.3.2.2. *pH (H)*

pH (potencial de hidrógeno) con el que se indica la concentración de protones (hidrógeno) presentes en los alimentos, si la cantidad de protones disociados es alta, el valor del pH será bajo, lo que indicará que el producto es ácido. El crecimiento de microorganismos está determinado por el pH. Las bacterias se desarrollan principalmente entre pH 4.5 y 9.0, con un crecimiento ideal entre 6.5 y 7.5; los hongos crecen de manera óptima entre pH 4 y 6 (Ocampo, 2000).

2.3.2.3. *Acidez titulable*

Acidez Titulable (AT), la cual determina el contenido de ácidos orgánicos presentes en los alimentos (Lillo et al., 2016).

2.3.2.4. *Compuestos fenólicos*

Son moléculas que tienen uno o más grupos hidroxilo unidos a un anillo aromático. Están presentes en verduras, frutas y alimentos procesados. Los compuestos fenólicos realizan diversas funciones metabólicas en las plantas, que son responsables del color y las características sensoriales de las plantas y los alimentos (Gómez et al., 2016).

Según Lillo et al. (2016) mencionan que varios investigadores han atribuido que las propiedades de los fenoles contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas de alta incidencia, como el

cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Por tanto, existe un gran interés por parte de la industria alimentaria por incorporarlos como nutraceuticos para la prevención de estas enfermedades.

2.3.3. Análisis proximal

Este análisis se denomina proximal porque no determina sustancias químicamente definibles, sino asociaciones químicas que corresponden a determinadas reacciones analíticas y que, por tanto, proporcionan un índice nutricional de los alimentos dentro de estas asociaciones se mencionan:

2.3.3.1. Humedad

La cuantificación de la humedad indica la cantidad de agua en un alimento. Para su determinación existen métodos químicos, instrumentales, de destilación y secado. La cuantificación de la humedad por secado se basa en la determinación de la diferencia de peso de la muestra húmeda menos el peso de la muestra seca, obteniendo la cantidad total de agua en el alimento. (AOAC, 2005).

2.3.3.2. Cenizas

Las cenizas son residuos de alimentos inorgánicos que permanecen en la muestra después de la ignición u oxidación completa de la materia orgánica. Estos contienen los macro y micro elementos necesarios para el buen funcionamiento del organismo. Para la cuantificación de cenizas, existen métodos de cenizas mediante secado por plasma a baja temperatura, cenizas secas. En este trabajo se realizó la cuantificación de ceniza seca, donde la muestra seca se carboniza y posteriormente se incinera a 600 °C (AOAC, 2005).

2.3.3.3. Proteína

Las proteínas son moléculas compuestas por unidades de aminoácidos, al igual que los carbohidratos aportan 4kcal/g, son

esenciales para la formación de los músculos y tienen una acción en la formación de enzimas y anticuerpos. El método Kjendhal, que determina el contenido de nitrógeno orgánico, está aprobado por organizaciones internacionales.

Esta técnica, desarrollada por Kjeldahl, se ha convertido en un método de referencia con múltiples modificaciones. Determine la materia nitrogenada total, que incluye nitrógeno proteico y no proteico.

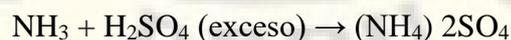
La proteína cruda se encuentra multiplicando el nitrógeno total (N) por un factor, que se calculó considerando los componentes básicos de una gran cantidad de muestras del mismo alimento y expresando el resultado como proteína. Algunos de estos factores universalmente aceptados son los siguientes.

La técnica más utilizada es el método Kjeldahl. Este método se trata de volumetría. El método se puede resumir en tres pasos:

- ✓ Digestión de la muestra con ácido sulfúrico concentrado en presencia de catalizadores que aceleran el proceso aumentando el punto de ebullición del ácido. Con esta digestión, transformamos nitrógeno (principalmente orgánico) en sulfato de amonio (nitrógeno amoniacal).

Pasamos a un medio alcalino agregando hidróxido de sodio concentrado, y el nitrógeno se destila en forma de amoníaco en una corriente de vapor: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow$.

- ✓ El amoníaco liberado se acumula en exceso de ácido.



- ✓ Finalmente, el exceso de ácido se titula con una base: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$.

Con este método, podemos calcular el porcentaje de nitrógeno en la muestra. Multiplicando por un número que

varía según la comida, podemos estimar el porcentaje de proteína.

La desventaja de este método es que en la muestra se determinan todos los tipos de nitrógeno, por lo que, si un alimento tiene muchas bases nitrogenadas, el porcentaje de proteína se estima por encima del valor real. Las principales ventajas son que es un método rápido y, además, económico.

2.3.3.4. Grasa

Los lípidos, al igual que los carbohidratos, son la principal fuente de energía en la dieta, 9 kcal/g, y aportan ácidos grasos esenciales para el crecimiento y desarrollo, además de favorecer la absorción de vitaminas liposolubles. Para la determinación cuantitativa de lípidos, existen métodos volumétricos, extracción por solubilización y extracción directa con solventes. Dentro de esta última se encuentra la extracción Soxhlet donde el contenido de lípidos libres, que consisten principalmente en grasas neutras (triacilgliceroles) y ácidos grasos libres, se puede determinar en los alimentos extrayendo la materia seca y reduciendo a polvo con éter de petróleo o éter dietílico en un Dispositivo de extracción continua. El método de extracción Soxhlet es un proceso de extracción eficiente que se usa comúnmente para compuestos semivolátiles. Este método genera un volumen de extracto que se concentra para cuantificar la porción lipídica (AOAC, 2005).

2.3.3.5. Fibra

La fibra cruda es el resto de la digestión ácido-alcalina de una muestra desgrasada. La fibra dietética es importante para el buen funcionamiento del intestino. Para su cuantificación existen diferentes métodos, entre los que se encuentran el gravimétrico, el químico y el enzimático. La cuantificación de la fibra

dietética se realiza por método químico, donde la muestra desgrasada se somete a digestión ácido-alcalina, cuantificando el remanente que es fibra cruda (AOAC, 2005).

2.3.3.6. Carbohidratos

Los carbohidratos son la principal fuente de energía del cuerpo, ya que aportan poco del 55% necesario. Dada la importancia de estos compuestos, se han desarrollado varios métodos para su cuantificación, entre ellos: refractometría, polarimetría, reducción de cobre, cromatografía de intercambio iónico, HPLC, espectrofotometría con reacciones enzimáticas y colorimétricas. En análisis proximales para cuantificar carbohidratos, la técnica utilizada es la cuantificación por diferencia como extracto libre de nitrógeno (AOAC, 2005). Los carbohidratos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, estos aislados de plantas y animales como moléculas discretas de bajo peso molecular o como polímeros (polisacáridos), cuyo peso molecular es superior a un millón de unidades de masa atómica en algunos casos. El análisis de carbohidratos es muy importante porque tiene dos funciones principales:

- ✓ Determinar el aporte nutricional de los alimentos.
- ✓ Identificar y cuantificar el contenido de carbohidratos específicos.

El conocimiento de la cantidad y calidad de los azúcares es esencial porque estos compuestos son los principales constituyentes de frutas, verduras, miel y otras matrices diferentes y están involucrados en muchas características importantes.

2.3.4. Evaluación organoléptica

La evaluación organoléptica es el análisis de alimentos u otros materiales a través de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que quienes toman medidas llevan sus propios instrumentos, es decir: sus cinco sentidos (Anzaldúa, 1994).

La evaluación organoléptica es una disciplina desarrollada desde hace algunos años; Nació durante la Segunda Guerra Mundial debido a la necesidad de establecer las razones que llevaron a las tropas a rechazar las raciones de los campamentos en grandes cantidades (Wittig, 2001).

2.3.4.1. Propiedades sensoriales

Las propiedades organolépticas son los atributos de los alimentos detectados por los sentidos. Hay algunas propiedades (atributos) que son percibidas por un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos (Anzaldúa, 1994).

2.3.4.2. Tipos de escalas

Anzaldúa (1994) menciona que se pueden utilizar tres tipos de escalas para las pruebas de evaluación organoléptica:

a. Escala hedónica

La más popular de las escalas afectivas, las escalas estructuradas de 9 puntos se utilizan comúnmente, que van desde "Me gusta mucho" hasta "No me gusta mucho" y "No me gusta o no me gusta". me gusta ". Sin embargo (Liria, 2007), el número de categorías en la escala puede variar, por lo que puedes usar categorías con cinco o cuatro niveles (no me gusta nada, no me gusta mucho, me gusta y Me gusta mucho). método para medir preferencias, también permite medir estados psicológicos. En este método, la evaluación de

los alimentos se realiza indirectamente como consecuencia de la medición de una reacción humana. Se utiliza para estudiar a nivel de laboratorio la posible aceptación de alimentos. Se le pide al juez que responda cuánto le gusta o no le gusta el producto después de su primera impresión, esto se informa según una escala verbal numérica que va en la tarjeta.

Según Anzaldúa (1994) la escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta a 7 ó 5 puntos:

1 = me disgusta extremadamente.

2 = me disgusta mucho

3 = me disgusta moderadamente

4 = me disgusta levemente

5 = no me gusta ni me disgusta

6 = me gusta levemente

7 = me gusta moderadamente

8 = me gusta mucho

9 = me gusta extremadamente.

b. Escala de acción

Los valores de la escala están representados por términos que indican la acción que pudiera motivar el producto en el consumidor, por ejemplo: “Lo comería siempre” “No lo comería siempre” y otras semejantes

c. Escala ordinal

Se utiliza para evaluar comparativamente la preferencia, entre varias muestras, unas con respecto a otras. Se solicita a los consumidores que ordenen las muestras, según su preferencia de menor a mayor.

2.3.5. Evaluación microbiológica

La evaluación del riesgo microbiológico es un proceso utilizado para examinar los peligros ocultos en los alimentos, la probabilidad de exposición a éstos y su impacto en la salud pública (Black, 1981).

2.4. Definición de términos

- ✓ **Análisis proximal:** Este análisis se denomina proximal porque no determina sustancias químicamente definibles, sino asociaciones químicas que corresponden a determinadas reacciones analíticas y que, por tanto, proporcionan un índice nutricional de los alimentos (AOAC, 2005).
- ✓ **Características organolépticas:** La evaluación organoléptica es el análisis de alimentos u otros materiales a través de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que significa sentido (Anzaldúa, 1994).
- ✓ **Evaluación microbiológicas:** La evaluación del riesgo microbiológico es un proceso utilizado para examinar los peligros ocultos en los alimentos, la probabilidad de exposición a éstos y su impacto en la salud pública (Black, 1981).
- ✓ **Guinda:** Fruto del guindo, comestible, pequeño y redondo, de color rojo muy vivo y pulpa más ácida que la cereza, con un hueso en el interior (Melvin, 1978).
- ✓ **Miel de abeja:** La miel es un líquido viscoso y dulce, elaborado por las abejas a partir del néctar principalmente de flores, que las obreras transportan a la colmena al recolectar la miel y es almacenada y madurada en los panales que constituyen una reserva alimentaria (Root, 2003).
- ✓ **Vino:** El vino es exclusivamente la bebida resultante de la fermentación alcohólica total o parcial de uvas frescas, trituradas o no, o mosto de uva. Su contenido de alcohol adquirido no puede ser inferior al 8,5% vol (OIV, 2016).

2.5. Hipótesis

Ha. La producción alcohólica en las características fisicoquímicas, microbiológica y organolépticas del vino de guinda” (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*) será aceptada y adecuada para su aprovechamiento agroindustrial.

Ho. La producción alcohólica en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas en vino de guinda” (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*) no será aceptada e inadecuada para su aprovechamiento agroindustrial.

2.6. Variables

2.6.1. Variable independiente

- ✓ Estado de madures del vino de guinda (*Prunus Cerasus*)
- ✓ Miel de abeja
 - 20% de miel de abeja
 - 30% de miel de abeja
 - 50% de miel de abeja

2.6.2. Variable dependiente

- ✓ Características Fisicoquímicas, microbiológico en estado maduro del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja.
- ✓ Características organolépticas en estado maduro del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja.
- ✓ Concentración de alcohol del vino de guinda en estado óptimo.

2.6.3. Operacionalización de variables

Tabla 3

Definición operativa de las variables

Tipo de Variable	Definición de variable	Definición operativa	Indicadores	Índice
I	<ul style="list-style-type: none"> Vino de Guinda Miel de abeja 	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo Formulación Concentración 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad utilizada 	<ul style="list-style-type: none"> L % %
D	<ul style="list-style-type: none"> Características fisicoquímicas Evaluación organoléptica 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorio instrumental Evaluación sensorial 	<ul style="list-style-type: none"> Humedad, Proteínas totales, Cenizas, Fibra, Grasa y Carbohidratos. 	<ul style="list-style-type: none"> θ mg/g °Brix Atributos Sabor, olor, color

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito temporal y espacial del estudio**

3.1.1. **Ámbito temporal**

El presente proyecto de tesis tendrá una duración de seis meses, que se dará inicio con la presentación del proyecto en el mes de junio del 2021, y se estará culminado en el mes de diciembre del 2021. El fruto de guinda se obtendrá de la provincia de Acobamba del departamento de Huancavelica cuya información será analizada, procesada y sistematizada en la Escuela Academia Profesional de Agroindustrias de la Universidad Nacional de Huancavelica. Para los análisis especializados se realizarán en el Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

3.1.2. **Ámbito espacial**

3.1.2.1. *Ubicación política*

País	: Perú
Región	: Huancavelica
Provincia	: Acobamba
Distrito	: Acobamba

3.1.2.2. *Ubicación geográfica*

Latitud Sur	: 12°50' 30"
Longitud Oeste	: 74° 33' 42,2"
Altitud	: 3417 m.s.n.m.

3.2. **Tipo de investigación**

El tipo de investigación es básica - aplicada porque busca amplificar, aclarar y poner en práctica los conocimientos de la guinda de acuerdo a los hallazgos y aportes teóricos.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es Experimental, porque la investigación propuesta está orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificación de una situación problemática.

3.4. Población muestra y muestreo

3.4.1. Población

La población está conformada por los frutos de guinda provenientes de la provincia de Acobamba – Huancavelica.

3.4.2. Muestra

Se utilizará 10 kg de frutos maduros de guinda como muestra para la caracterización fisicoquímica.

3.4.3. Muestreo

El muestreo de los frutos de guinda será al azar.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el siguiente trabajo de investigación, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, se ejecutará de la siguiente manera:

Tabla 4

Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación, libretas de campo.	Estado óptimo de los frutos. Calidad de los frutos.
Mediciones	Cantidad de frutos.	kg de fruto de guinda.
Recolección de información	Revisión bibliográfica de libros, formatos impresos y virtuales.	Referencias bibliográficas de elaboración de vino.
Evaluación organoléptica del vino	Formulario para evaluar la	Sabor Color olor

Análisis físicoquímico proximal del vino	aceptabilidad con empleo de panelistas	Alcohol
	Equipo de laboratorio	Levadura
		Glúcidos
Análisis microbiológico del vino	Equipo de laboratorio	RMAV
		RMAñ

3.5.1. Métodos de Investigación

El método utilizado en la investigación fue el método científico – experimental

3.5.2. Diseño de Investigación

El diseño de investigación es descriptivo para lo cual se realizó los siguientes análisis:

3.5.2.1. Análisis químico proximal

a. Método de la AOAC

Se realizarán los exámenes para la determinación del análisis químico proximal así determinar el porcentaje de:

- ✓ Humedad
- ✓ Proteínas totales
- ✓ Cenizas
- ✓ Fibra
- ✓ Grasa
- ✓ Carbohidratos.

De acuerdo al método de referencia de AOAC (2005)

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las técnicas de procesamiento y análisis de datos se realizarán con la ayuda de la estadística descriptiva utilizando el software Minitab versión 18.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de información

4.1.1. Formulación del vino de guinda

En la Tabla se observa la formulación de las tres muestras de vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*).

Tabla 5

Formulación de las tres muestras de vino de guinda (Prunus Cerasus)

Muestras	Vino de Guinda (L)	Miel	
		%	Kg
M1	1	20	2000 g
M2	1	30	3000 g
M3	1	50	5000 g

Para cada muestra de vino edulcorada con miel de abeja se utilizó 1 litro de vino de guinda, mientras que en el porcentaje de miel de abeja se fue de 20%, 30% y 50% respectivamente para cada tratamiento.

4.1.2. Características fisicoquímicas

Los resultados del análisis químico proximal del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*) se presentan en la Tabla 4.

Tabla 6

Resultados del análisis fisicoquímico

Análisis	Resultado
Acides titulable	0,5
Acidez volátil	0,10
pH	3,86
°Brix	20,05
Alcohol	11.8

Con respecto al análisis fisicoquímico de la muestra 1 (M1) formulado con 25 kg de guinda y 20% de miel de abeja se obtuvo los resultados obtenidos cumple con las características fisicoquímicas adecuadas además de presentar un color aceptable, los datos obtenidos son acidez titulable 0,5; acidez volátil 0,10; pH 3,86; °Brix 20,05 y alcohol 11,8; mientras que para Winchonlog (2018) su mejor tratamiento en la elaboración de bebida alcohólica de Carambola fue el T4 (Dilución pulpa-agua 1:1) obtuvo 13,24 grados de alcohol, 3,50 de pH, 4,057 porcentaje de acidez, cortó su fermentación en 20 °Brix. Según Lima (2017) en su estudio indica que los tratamientos con pH inicial 4.0 son más efectivos en la producción de alcohol obteniendo 11.10 °GL.

Con respecto al grado alcohólico del vino de guinda de 11,8 de acuerdo a la norma técnica permitido por la legislación peruana INDECOPI para el grado alcohólico es de 10,13 (P/V) a 20 °C lo cual indica que esta próximo.

4.1.3. Características microbiológicas

La importancia del análisis microbiológico en el proceso de elaboración del vino y sus derivados reside en la necesidad de controlar las poblaciones microbianas que se encargan de transformar el mosto en vino, pero también aquellas que pueden provocar alteraciones en el mismo en etapas posteriores.

En el caso de la fermentación, estos microorganismos son esenciales para el desarrollo del mosto a vino, pero en etapas siguientes algunas poblaciones microbianas pueden instalarse en el producto y desarrollarse dando lugar a alteraciones y/o enfermedades.

Por ejemplo, cuando el mosto inicia su camino para transformarse en vino, es fundamental el desarrollo de levaduras para llevar a cabo la fermentación alcohólica, y posteriormente de bacterias lácticas, que se encargan de la fermentación maloláctica en los casos en que esta se lleve a cabo.

En esta primera etapa, resulta fundamental controlar la población y el tipo de levaduras que deseamos que desarrollen el proceso de fermentación en nuestro vino. Este estudio se vuelve imprescindible en la fase temprana de la elaboración del vino, donde el número de levaduras debe ser grande para metabolizar rápidamente los azúcares del mosto y producir etanol, pero también para detectar levaduras o mohos indeseados que pueden proliferar y llevar a cabo una fermentación inadecuada en nuestro producto, o afectar al desarrollo de la población de las levaduras seleccionadas para la fermentación.

De igual manera, si nuestro producto debe realizar la fermentación maloláctica, nos ayudamos de las bacterias lácticas, las cuales se encargan de reducir el ácido málico, y con ello la acidez del vino, y cuya población también debemos tener controlada.

4.1.4. Características organolépticas

Los resultados de las características organolépticas del vino de guinda (*Prunus Cerasus*) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*) se presentan en la Tabla 6.

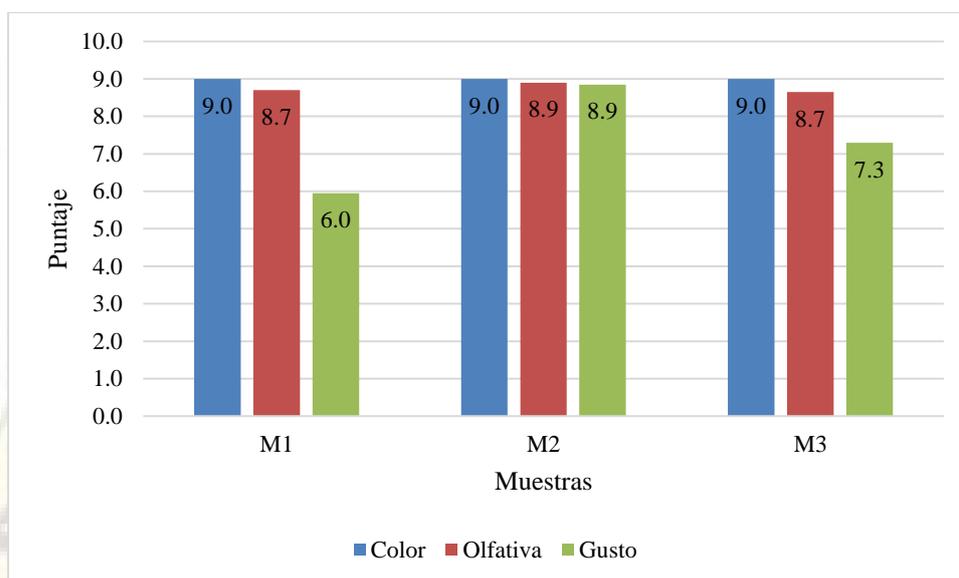
Tabla 7

Resultados de las características organolépticas

Atributo	M1	M2	M3
Color	9.0	9.0	9.0
Olfativa	8.7	8.9	8.7
Gusto	6.0	8.9	7.3

Figura 1

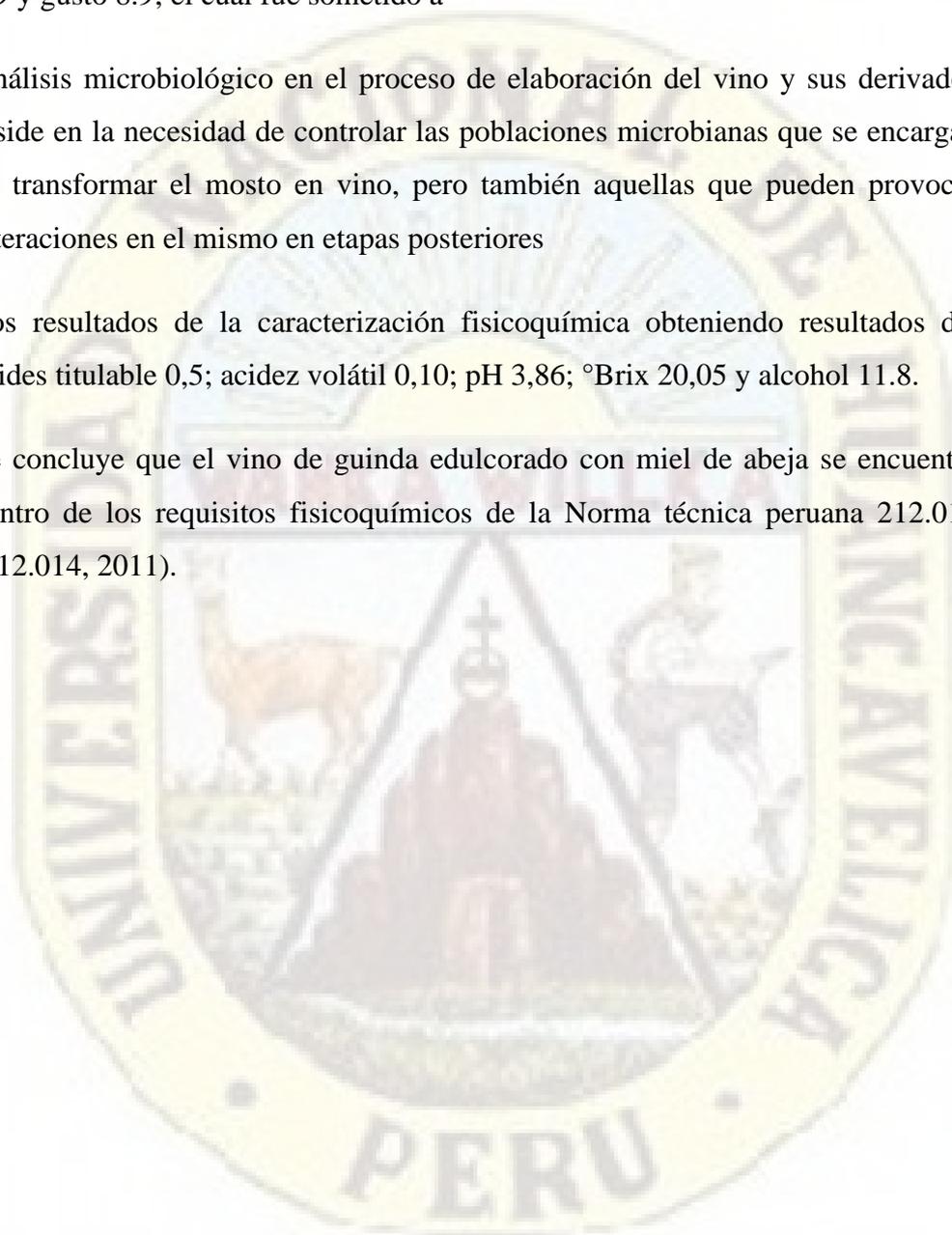
Resultados de la evaluación sensorial del vino.



En la figura se observa que para el color los tres tratamientos obtienen una puntuación de 9,0 mientras que para el olor la muestra 2 (M2) obtiene una puntuación de 8,9 y la muestra 1 (M1) y la muestra 3 (M3) obtienen la puntuación de 8,7.

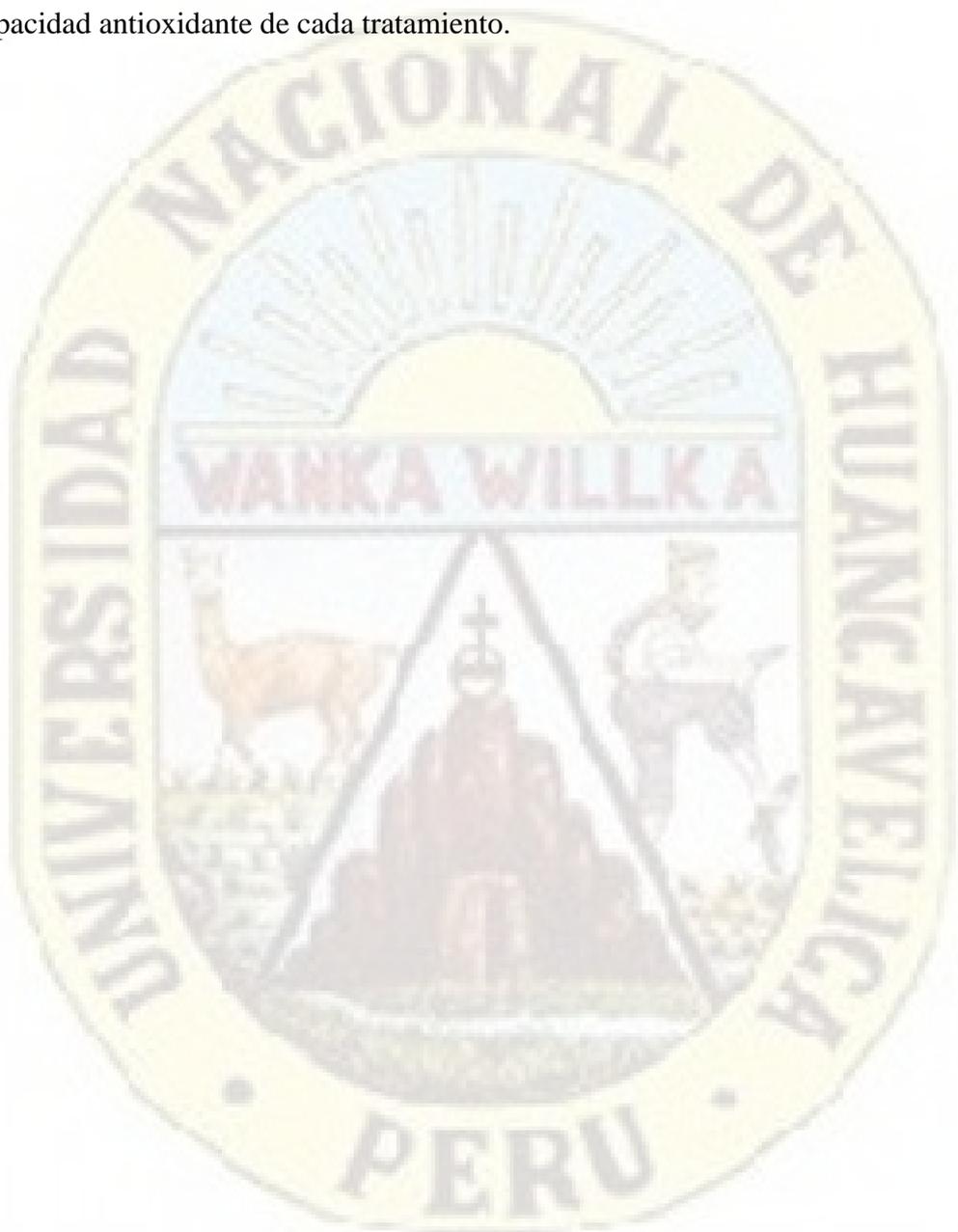
Conclusiones

- ✓ Las tres formulaciones pasaron a una evaluación sensorial por 20 panelistas semi entrenados, utilizando la escala hedónica con puntuaciones de 1 al 9. Los resultados obtenidos por la M2 en la evaluación sensorial fueron: color 9.0, olor 8.9 y gusto 8.9; el cual fue sometido a
- ✓ Análisis microbiológico en el proceso de elaboración del vino y sus derivados reside en la necesidad de controlar las poblaciones microbianas que se encargan de transformar el mosto en vino, pero también aquellas que pueden provocar alteraciones en el mismo en etapas posteriores
- ✓ Los resultados de la caracterización fisicoquímica obteniendo resultados de: acides titulable 0,5; acidez volátil 0,10; pH 3,86; °Brix 20,05 y alcohol 11.8.
- ✓ Se concluye que el vino de guinda edulcorado con miel de abeja se encuentra dentro de los requisitos fisicoquímicos de la Norma técnica peruana 212.014 (212.014, 2011).



Recomendaciones

- ✓ Realizar trabajos de investigación a base del fruto de la guinda para el aprovechamiento agroindustrial.
- ✓ Realizar vino de guinda a diferentes tiempos de fermentación y analizar la capacidad antioxidante de cada tratamiento.



Referencias bibliográficas

- A.O.A.C. (2005). Official Methods of Analysis of A.O.A.C International; Agricultural Chemicals, Contaminants, Drugs. 17a Edición. Maryland. EE.UU.
- Anzaldua, M. (1994). Evaluación organoléptica de la papaya (Carica papaya L.) Tainung F1 tipo exportación del departamento de Córdoba. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera de Alimentos. Universidad de Córdoba, Facultad de Ingeniería. Córdoba, Colombia.
- Anzuetto, F. (2019). Efecto de la miel de abeja (*Apis mellifera*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de la jalea real. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano –Honduras.
- Beckman, T. & Perry, R. (1987). the effects of scion and graft union root growth potential (RGP) of two seedling cherry rootstock, Prunus mahaleb L and P. avium L.Mazzard. Fruit Variety Journal 41,8-13.
- Black. M. (1981). Evaluación microbiológica. 1a. ed Barcelona, España Edit. Aura pp 60-64.
- CAFESG (Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande, Uruguay). (2011). Boletín CAFESG. Uruguay. N° 2011-01.
- Castillo, G. M. (2016). Caracterización fisicoquímica y sensorial de miel de abeja complementada con polen y/o Jalea real. Zamorano-Honduras.
- Cátedra Extraordinaria de Bebidas Fermentadas (2013). Bebidas fermentadas y salud. La Cátedra Extraordinaria de Bebidas Fermentadas de la Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://catedrabebferm.es/site/wp-content/uploads/2013/10/Dossier-deprensa.pdf>. Carrillo, H. (2020). Revaloricemos el árbol del capulí. Recuperado de https://www.facebook.com/search/top/?q=serfor%20ancash&epa=SEARCH_BOX
- Cátedra Extraordinaria de Bebidas Fermentadas (2013). Bebidas fermentadas y salud. La Cátedra Extraordinaria de Bebidas Fermentadas de la Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://catedrabebferm.es/site/wp-content/uploads/2013/10/Dossier-deprensa.pdf>. Carrillo, H. (2020). Revaloricemos el árbol del capulí. Recuperado de

https://www.facebook.com/search/top/?q=serfor%20ancash&epa=SEARCH_BOX

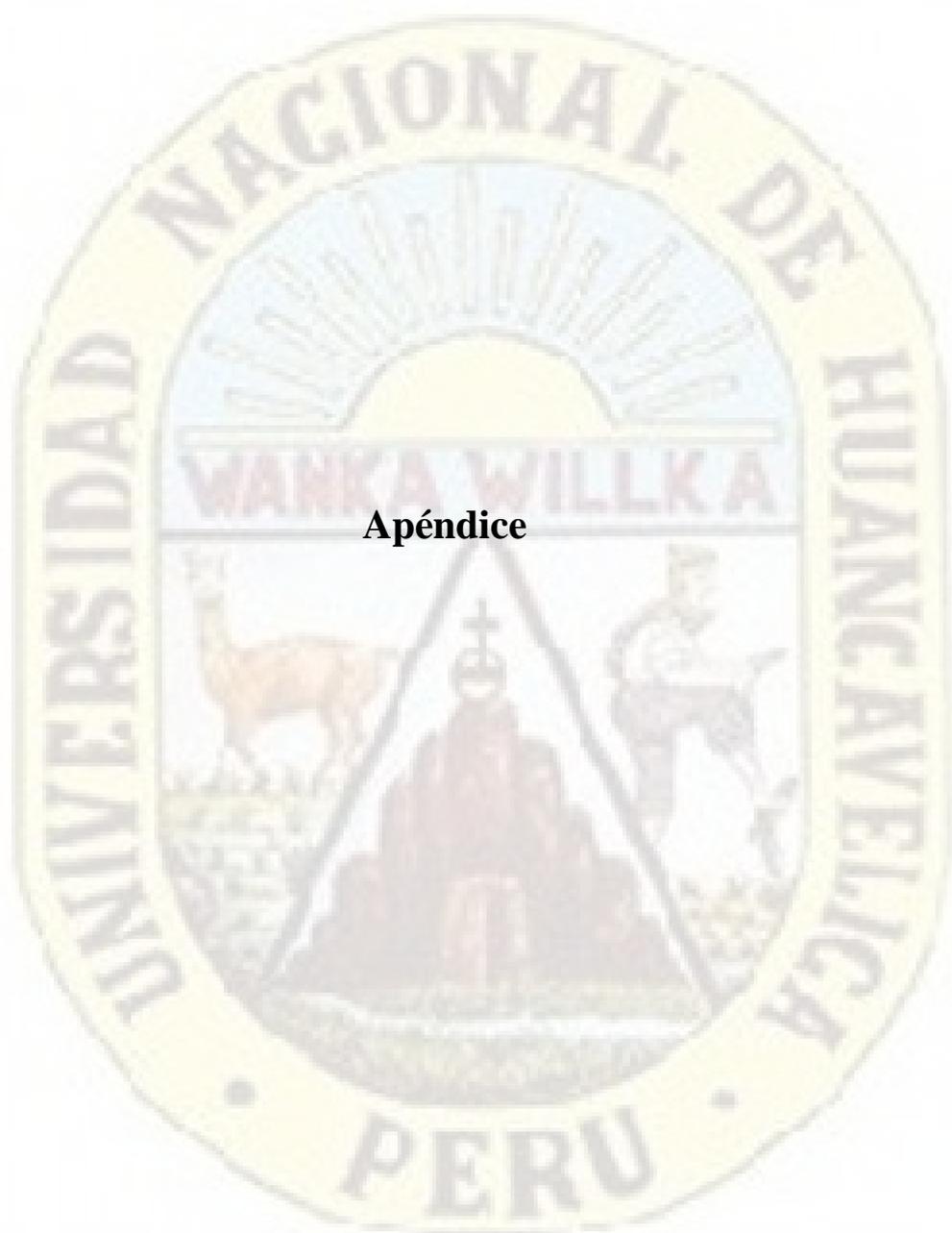
- Coronel, J. (2017). Caracterización fisicoquímica de Miel de Abeja (*Apis Mellifera*) de tres distritos de la provincia de Sánchez Carrión. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo – Perú.
- Correa, P. A., & Alarcón, S. O. (2015). Validación de la determinación de hidroximetilfurfural (hmf) en miel de abejas por el método 980.23 de la AOAC para el laboratorio de análisis de aguas y alimentos de la universidad tecnológica de Pereira, Pereira.
- Day, L. (1951). Cherry rootstocks in Cahfomia. California Agriculture Experimental Station Bu Uetin 725, 7-11.
- Encina, C. (2010). Influencia del descerado y composición del almíbar en la Optimización del tratamiento térmico de la conserva de aguaymanto (*Physalis peruviana*, linnaeus, 1753) para la mayor retención del ácido ascórbico. Editor: Lima Asamblea Nacional de Rectores. 1a ed. Recuperado de http://biblioteca.ulasamericas.edu.pe/cgi-bin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=2303&shelfbrowse_itemnumber=7294.
- Encina, C. (2010). Influencia del descerado y composición del almíbar en la Optimización del tratamiento térmico de la conserva de aguaymanto (*Physalis peruviana*, linnaeus, 1753) para la mayor retención del ácido ascórbico. Editor: Lima Asamblea Nacional de Rectores. 1a ed. Recuperado de http://biblioteca.ulasamericas.edu.pe/cgi-bin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=2303&shelfbrowse_itemnumber=7294.
- Estrada, J. (2017). Procesamiento y vida en anaquel de miel de abejas peruanas. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú.
- Falcon & Aguirre (2020). Obtención y caracterización de una bebida fermentada elaborada con capulí (*Prunus serotina*) con maceración prefermentativa. Artículo de investigación. Polo del Conocimiento. Perú.

- Giraldo, GI. (1999). Métodos de estudio de vida en anaquel de los alimentos (en línea). Manizales, Colombia. 106 p. Consultado 10 jul. 2017. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/51276/1/metodosdeestudiodevidadeanaqueldelosalimentos.pdf>.
- Gómez, A.; Escobedo, Z.; Cano, M. & Weltichanes, J. (2016). Phenolic Compounds in Food, 32.
- Hurtado, Nelson H, & Pérez, Milena. (2014). Identificación, Estabilidad y Actividad Antioxidante de las Antocianinas Aisladas de la Cáscara del Fruto de Capulí (*Prunus serótina* spp capulí (Cav) Mc. Vaug Cav). Información tecnológica, 25(4), 131-140. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000400015>
- Hurtado, Nelson H, & Pérez, Milena. (2014). Identificación, Estabilidad y Actividad Antioxidante de las Antocianinas Aisladas de la Cáscara del Fruto de Capulí (*Prunus serótina* spp capulí (Cav) Mc. Vaug Cav). Información tecnológica, 25(4), 131-140. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000400015>
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Perú). (1999). Miel: Definiciones, requisitos y rotulado. NTP 209.168.1999. Lima, Perú. 8 p.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Perú). (2011). Norma Técnica Peruana 212.014:2011 Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. Vinos. Requisitos. 3ª Edición. Lima, INDECOPI. 19p.
- Jiménez Víctor. (2019). Alimentos fermentados y salud. Congreso de Gastronomía y salud. Universidad Complutense de Madrid. Periódico on line XL semanal. ABC. Nacional de Sevilla. Recuperado de https://www.abc.es/sociedad/abc-fermentacion-ciertos-alimentos-ybebidas-podria-tener-beneficios-para-salud-201911151703_video.html
- Julio, C. & Pérez, A. (2018). Caracterización de la composición y calidad fisicoquímica de miel de abejas (*Apis mellifera*) comercializada en la ciudad de Sincelejo – Sucre. Universidad de Sucre. Sincelejo – Sucre.

- Jurado, C. & Lizcano, B. (2008). Análisis del sector apícola en el departamento de Tolima. Bogotá D.C.
- Larsen, F. (1972). Characteristics of available sweet cherry rootstocks. *Good Fruit Growers* 22, 14-15.
- Lichou, J., Edin, M., Tronel, C. & Saunier, R. (1990). Le cerisier. La cerise de table, CTIFL.
- Lillo, A.; Caiconte, F.; & Balboa, N. (2016). Cuantificación espectrofotométrica de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en distintos berries nativos del cono Sur de América. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 42(2), 168–174.
- Lima, J. R. (2017). Elaboración de una bebida alcohólica destilada a partir de *Opuntia Ficus-Indica* L. Miller procedente del distrito de San Bartolomé, Huarochirí-Lima. (Tesis de grado), Universidad Nacional de San Marcos, Lima, Huarochirí. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5715>
- Linnaeus (1753). "Specie Plantarum." 1st edn. Laurentii Salvii Holmiae.
- Longstroth, M & Perry, R. (1996). Selecting the Orchard site, orchard planning and establishment. In "Cherries: Crop Physiology, Production and Uses" (A. D. W. Y. N.E.Looney, ed.), pp. 203-221. Cab international.
- Lucero, P. (2015). Efecto del uso de levaduras y concentración de °Brix en las características fisicoquímicas y sensoriales de vino de fresa con miel. Tesis para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano – Honduras.
- Marin, A. (2018). Evaluación fisicoquímica y sensorial del vino de mora añejado con chips de caoba hondureña (*Swietenia macrophylla* King) y roble francés (*Quercus robur* L.). Tesis para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano – Honduras.
- Melvin, k. (1978). firiit cracking mechanism in sweet cherries (*Prunus avium*.) *Acta Hort.* 468.
- Ministerio de Salud del Perú. (2009). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. (8va edición). Instituto Nacional de Salud.

- Montenegro, S. B. (2005). Variación del color en miel de abejas (*Apis mellifera*). Comunicaciones Científicas y Tecnológica: Universidad Nacional del Nordeste.
- Municipio Huari (2013) Ancash. Plantaciones de capulí: un grupo de trabajadores de la oficina de turismo de LOS CHEZTOSOS RUEDAS DE CAPULI. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=1Wo53AtWSOk>
- Norma Técnica Peruana NTP 212.014. (2011). Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. Lima.
- Ocampo, G. (2000). Elaboración y conservación de néctares a partir del lulo variedad “la selva,” 95.
- Ocaña, I. (2012). Estudio del vino de mora de castilla (*Rubus glaucus benth*) elaborado a tres proporciones distintas de fruta:agua y tres niveles de dulzor. Tesis para obtener el título de Ingeniero en Alimentos. Universidad Tecnica de Ambato. Ambato – Ecuador.
- Olden, E. & Nybom, N. (1968). On the origin of *Punus cerasus*. L. *Hereditas* 59, 327-345.
- Organización Internacional de la Viña y el Vino. (2016). Código Internacional de Prácticas Enológicas – Vinos (en línea). Disponible en <http://www.oiv.int/public/medias/3752/f-code-i-31es.pdf>.
- Parry, M. (1986). the effect of budding height on the field performance of two apples cultivars on three rootstock. *J.Hort Sci* 61, 1-7.
- Prost, P. (1985). Apicultura. Madrid, España. Mundi Prensa.
- Roost, AI. (2003). ABC y XYZ de la Apicultura. Argentina. Editorial Hemisferio.
- Roth, M. & Grupp, W. (1985). the effects of water logging on root and shoot growth
- Rowe, R. & Beardsel, D. (1973). Water logging of fioiit trees. *Horticultural Abstracts* 43, 533-548.
- Sánchez, M. (2018). C84 Bebidas alcohólicas. 4 tendencias que marcan el rumbo. Recuperado de <https://www.aecoc.es/articulos/c84-bebidas-alcoholicas-4-tendencias-que-marcan-el-rumbo/>
- Sánchez, M. (2018) C84 Bebidas alcohólicas. 4 tendencias que marcan el rumbo. Recuperado de <https://www.aecoc.es/articulos/c84-bebidas-alcoholicas-4-tendencias-que-marcan-el-rumbo/>

- Ulloa, J; Mondragón, P; Rodríguez, R; Reséndiz, J. & Rosas, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. *Revista Fuente* (4): 11-18.
- VINITODO. (2013). Introducción al mundo del vino. 28p. Disponible en <http://vinitodo.com/wp-content/uploads/2014/04/Introducci%C3%B3n-al-Mundo-del-Vino.pdf>.
- Visquert, M. (2015). Influencia de las condiciones térmicas en la calidad de la miel. Tesis. Ph. D. Valencia, España. Universidad Politécnica de Valencia. 194p.
- Webster, A. (1996). The Taxonomic Classification of Sweet and Sour Cherries and a Brief History of Their Cultivation. In "Cherries: Crop physiology, production and uses" (A. D. Webster y N. E. Looney, eds.), pp 3-24. CAB International, Wallington, Oxon, UK.
- Webster, A. & Looney, N. (1996). World distribution of sweet and sour cherry production: national statistics. In "Cherries: Crop physiology production and uses" (A. D. Webster y N. E. Looney, eds.), pp. 25-69. CAB International, Wallington, Oxon, UK.
- Winchonlog, R. E. (2018). Elaboración de los factores relación pulpa-agua, corrección de Brix y corte de fermentación, para la obtención de una bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de (*Averrhoa carambola* L.) "carambola" en Chulucanas. (Tesis de grado, Universidad Católica Sedes Sapientiae). Repositorio Institucional UCSS. repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/534/winchonlong_reina_tesis_bachiller_2018.pdf?sequence=2&isALLOWED=y
- Wittig, L. (2001). Evaluación organoléptica de la pulpa de borjón (*Borojoa patinoi* Cuatrec). *Ciencia y Tecnología*. 2012. 5(1): 17-24
- Zuluaga, C. (2010). Análisis Quimiométrico para identificar la huella digital de abejas en Colombia. Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.



Apéndice

Apéndice 1. Matriz de consistencia

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE MIEL DE ABEJA (*Apis mellifera*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL VINO DE GUINDA (*Prunus cerasus*)”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADOR	ACTIVIDADES Y PROTOCOLOS
¿Cómo influye la adición de miel de abeja (<i>Apis mellifera</i>) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del vino de guinda” (<i>Prunus Cerasus</i>)?	<p>General</p> <p>Evaluar la influencia de la adición de miel de abeja (<i>Apis mellifera</i>) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del vino de guinda (<i>Prunus Cerasus</i>).</p> <p>Específico</p> <p>✓ Determinar las características fisicoquímicas del vino de guinda (<i>Prunus Cerasus</i>) edulcorado con miel de abeja (<i>Apis mellifera</i>).</p> <p>✓ Determinar las características organolépticas del vino de guinda (<i>Prunus Cerasus</i>) edulcorado con miel de abeja (<i>Apis mellifera</i>).</p>	<p>Ha. La producción alcohólica en las características fisicoquímicas, y organolépticas del vino de guinda” (<i>Prunus Cerasus</i>) edulcorado con miel de abeja (<i>Apis mellifera</i>) será aceptada y adecuada para su aprovechamiento agroindustrial.</p> <p>Ho. La producción alcohólica en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del vino de guinda” (<i>Prunus Cerasus</i>) edulcorado con miel de abeja (<i>Apis mellifera</i>) no será aceptada e inadecuada para su aprovechamiento agroindustrial.</p>	<p>Independiente</p> <p>✓ Estado de madures del vino de guinda</p> <p>✓ Miel de abeja</p> <p>Dependiente</p> <p>✓ Características fisicoquímicas</p> <p>✓ Características organolépticas</p>	<p>✓ Acides Titulable</p> <p>✓ Acides Volátil</p> <p>✓ ° Brix</p> <p>✓ PH</p> <p>✓ Alcohol</p> <p>✓ Color</p> <p>✓ Sabor</p> <p>✓ Aroma</p>	<p>Ámbito de estudio:</p> <p>Provincia de Acobamba – Huancavelica.</p> <p>Tipo de Investigación:</p> <p>Básica - Aplicada</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Experimental</p> <p>Método de investigación:</p> <p>Científico – Experimental</p>

Apéndice 2. Testimonio fotográfico



Fotografía 1. Cosecha de la guinda en la provincia de Acobamba.



Fotografía 4. Vino de guinda y materiales para los análisis.



Fotografía 2. Fermentación del mosto guinda.



Fotografía 5. Determinando los °Brix del vino.



Fotografía 3. Trasiego y al envase de maduración.



Fotografía 6. Determinación del pH.