



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

Av. JUAN PABLO II No.306 -BELLAVITS - TELEFAX: 4-690701-4-299740 ANEXO: 241

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE ALIMENTOS.

A los Veintiséis días del mes noviembre del Dos mil dieciocho, siendo a las 12:00 horas se reunió el JURADO DE EXPOSICIÓN, de la facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, conformado por los siguientes docentes de la Facultad Nacional del Callao:

Dr.- JUVENCIO HERMENEGILDO BRIOS AVENDAÑO	: PRESIDENTE
Mg. BRAULIO BUSTAMANTE OYAGUE	: SECRETARIO
Mg. RODOLFO CESAR BAILON NEIRA	: VOCAL
Ing. PERCY RAUL ORDOÑEZ HUAMAN	: ASESOR

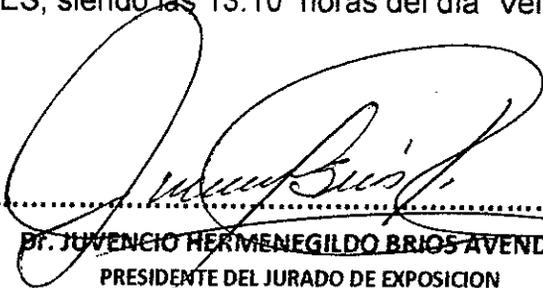
Con el fin de dar inicio a la exposición a cargo de los Bachilleres JUAN ENRIQUE CONTRERAS HIPOLITO, DIEGO ENRIQUE GUZMÁN CHINGUEL Y YULI MARLENI SUAREZ GONZALES, quienes ha cumplido con los requisitos para optar el título Profesional de Ingeniero de Alimentos, al sustentar la tesis titulado : " UTILIZACIÓN DE LOS COMPUESTOS FENÓLICOS DEL ORUJO DE LA UVA BORGOÑA EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS".

Con el quórum reglamentario de ley y de conformidad de lo establecido por el Reglamento de Grados y títulos vigente, se dio inicio a la exposición. Luego de las preguntas formuladas y efectuadas las deliberaciones propias del jurado examinador, llegaron al siguiente acuerdo:

Por unanimidad con el calificativo de MUY BUENO a los expositores

JUAN ENRIQUE CONTRERAS HIPOLITO, DIEGO ENRIQUE GUZMÁN CHINGUEL Y YULI MARLENI SUAREZ GONZALES, siendo las 13:10 horas del día Veintiséis del mes de noviembre del año en curso.




.....
Dr. JUVENCIO HERMENEGILDO BRIOS AVENDAÑO
PRESIDENTE DEL JURADO DE EXPOSICION




.....
MG. BRAULIO BUSTAMANTE OYAGUE
SECRETARIO DEL JURADO DE EXPOSICION




.....
MG. RODOLFO CESAR BAILON NEIRA
VOCAL DEL JURADO DE EXPOSICION

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



**“UTILIZACIÓN DE LOS COMPUESTOS FENÓLICOS DEL ORUJO
DE UVA BORGONA EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS”.**

TESIS
PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS

POR:
DIEGO ENRIQUE GUZMÁN CHINGUEL
JUAN ENRIQUE CONTRERAS HIPÓLITO
YULI MARLENI SUAREZ GONZALES

CALLAO – 2018

**“UTILIZACIÓN DE LOS COMPUESTOS FENÓLICOS DEL ORUJO
DE UVA BORGOÑA EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS”.**

DEDICATORIA

A nuestros padres por habernos forjado como la persona que somos en la actualidad; muchos de nuestros logros se los debemos a ellos en los que se incluye este. Por formarnos con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

Gracias padre y madre.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar este trabajo de investigación queremos expresar nuestro agradecimiento al profesor Ing. Percy Ordoñez por habernos acompañado en nuestra última etapa de la carrera, la cual nos permitió adquirir conocimientos básicos de investigación que será útil para nuestra vida profesional.

El más sincero agradecimiento a nuestra familia, amigos y compañeros que con su permanente aliento y colaboración brindada para poder culminar y alcanzar nuestra meta tan deseada.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería de Alimentos-Chucuito. Se desarrolló en cuatro etapas. La primera del control de calidad de la materia prima reportó en su composición química, humedad 76,4%, proteínas 0,8%, grasas 0,2% carbohidratos 21,5%, fibras 0,62% y cenizas 0,48%. Asimismo se tuvo que la pulpa fue el 82,17% y el hollejo 14,38%. El zumo tuvo 20,8 °Brix, pH 3,5 y acidez total 4,8 g/L de ácido tartárico. El índice de poli fenoles fue 25, los antocianos totales 800 mg/L y los extraíbles 400 mg/L. Los taninos totales 1300 mg/L y los extraíbles 900 mg/L. En la segunda etapa se realizó el proceso de extracción de los pigmentos del orujo de la uva, por maceración en dilución alcohólica del 90%, previamente se pasó por microondas en 1 minuto. La tercera etapa fue la elaboración de la bebida de uva borgoña teniendo la formulación, con un contenido de pigmentos extraíbles del orujo de 15 g/ 18 L como la mejor opción, teniendo buenas características sensoriales de aroma, sabor y color. Y en el vino la cantidad adicionada de pigmentos polifenólicos fue de 300 mg/L, con un contenido de 11,5 g.l la que alcanzó mejor calificación sensorial utilizando el test de aceptabilidad. En la bebida de uva borgoña y en el vino el análisis microbiológico cumple los límites permisibles según DIGESA.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Food Technology Laboratory of the Faculty of Food Engineering-Chucuito. It was developed in four stages. The first of the quality control of the raw material reported in its chemical composition, humidity 76.4%, protein 0.8%, fat 0.2% carbohydrates 21.5%, fibers 0.62% and ash 0.48%. Likewise, the pulp was 82.17% and the skin was 14.38%. The juice had 20.8 ° Brix, pH 3.54 and total acidity 4.8 g / L of tartaric acid. The polyphenol index was 25, the total anthocyanins 800 mg / L and the extractable 400 mg / L. The total tannins 1300 mg / L and the extractable 900 mg / L. In the second stage the extraction process of the grape marc pigments was carried out, by maceration the alcoholic dilution of 90%, previously it was passed through microwaves in n minute. The third stage was the elaboration of the Burgundy grape drink, the formulation having a content of extractable pigments of 15g / 18L pomace as the best option, having good sensory characteristics of aroma, flavor and color. And in wine the added amount of polyphenolic pigments was 300 mg / L, with a content of 11.5 G.L. which achieved the best sensory rating using the acceptability test. In the burgundy grape drink and in the wine, the microbiological analysis meets the permissible limits according to the DIGESA.

INDICE DE CONTENIDO**RESUMEN****ABSTRACT****INDICE DE CONTENIDO****INDICE DE CUADROS****INDICE DE FIGURAS****INDICE DE ANEXOS**

	Página
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Descripción de la realidad problemática	14
1.2 Formulación del problema	15
1.3 Formulación de Hipótesis	15
1.4 Objetivos de la investigación	16
1.5 Justificación de la investigación	17
1.6 Limitaciones del estudio	21
1.7 Viabilidad del estudio	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	23
2.1 Antecedentes de la investigación	23
2.2 Bases teóricas	27
2.3 Definiciones conceptuales	55

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	59
3.1 Diseño metodológico	59
3.2 Población y muestra	64
3.3 Operacionalización de variables	64
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	66
3.5 Técnicas para el procesamiento de la información	77
3.6 Aspectos éticos	77
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	78
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	91
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	94
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXOS	102

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 2.1	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y PORCENTUALES DE LA UVA BORGOÑA NEGRA	34
CUADRO N°2.2	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA UVA BORGOÑA POR CADA 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE	35
CUADRO N° 2.3	
CONTENIDO MEDIO DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN LAS BAYAS DE LAS VARIEDADES DE VITIS VINÍFERA MÁS CULTIVADAS EN MADRID	39
CUADRO N° 2.4	
CARACTERÍSTICAS DE LAS TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE MUESTRAS SÓLIDAS	54
CUADRO N°3.1	
TRATAMIENTO CON MICROONDAS DEL BAGAZO DE UVA	61
CUADRO N°3.2	
PRUEBAS DE EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS POR MACERACIÓN	62
CUADRO N° 3.3	
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	65
CUADRO N°4.1	
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA UVA BORGOÑA	78
CUADRO N°4.2	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y PORCENTUALES DE LA UVA BORGOÑA	78
CUADRO N°4.3	
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA UVA BORGOÑA	79
CUADRO N°4.4	
DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE POLIFENOLES TOTALES, ANTOCIANOS Y TANINOS	79
CUADRO N°4.5	
TRATAMIENTO CON MICROONDAS DE LOS ORUJOS DE UVA	80
CUADRO N°4.6	
CANTIDAD DE PIGMENTOS EXTRAIDOS DEL ORUJO DE UVAS	81
CUADRO N°4.7	
DETERMINACIÓN DE ANTOCIANOS EN ORUJO DE UVA EXTRAIDOS DESPUES DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN (mg/L).	82
CUADRO N°4.8	
FORMULACIÓN DE LA BEBIDA DE UVA (18L)	84
CUADRO N°4.9	
RESULTADOS PROMEDIOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS BEBIDAS "A" Y "B"	84
CUADRO N°4.10	
RESULTADOS PROMEDIOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS BEBIDAS "B" Y COMERCIAL	85
CUADRO N°4.11	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DEL MOSTO AL INICIO Y TÉRMINO DE LA FERMENTACIÓN	87
CUADRO N°4.12	
NIVELES DE ADICIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS (mg/L) AL VINO Y EVALUACIÓN DEL COLOR* Y AROMA*	89
CUADRO N° 4.13	
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA BEBIDA DE UVA BORGOÑA	89

CUADRO Nº 4.14	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA DE UVA BORGONA	90
CUADRO Nº 4.15	
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL VINO DE UVA BORGONA	91
CUADRO Nº 4.16	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA DE UVA BORGONA	91

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 2.1	
ESTRUCTURA DE LA BAYA	32
FIGURA Nº 2.2	
EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN ANTOCIANOS Y TANINOS DURANTE LA MADURACIÓN	36
FIGURA Nº 2.3	
ESQUEMA COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE UN FENOL SIMPLE Y UN POLIFENOL	44
FIGURA Nº 2.4	
ESQUEMA DE LA ELABORACIÓN DEL VINO	53
FIGURA Nº 3.1	
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	60
FIGURA Nº 3.2	
BAZUQUEO	71
FIGURA Nº 4.1	
ELABORACIÓN DE BEBIDA DE UVA BORGONA Y PARÁMETROS	83
FIGURA Nº 4.2	
ELABORACIÓN DEL VINO DE UVA BORGONA	86
FIGURA Nº 4.3	
CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DEL VINO BORGONA	90

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFIA N° 3.1	61
EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS POR MACERACIÓN	61
FOTOGRAFÍA N° 3.2	74
RACIMOS DE UVAS BORGONA SELECCIONADA	74
FOTOGRAFÍA N° 3.3	76
BEBIDAS A BASE DE UVA BORGONA	76
FOTOGRAFÍA N° 4.1	87
EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DEL VINO	87
FOTOGRAFÍA N° 4.2	88
DETERMINACIÓN DE °BRIX EN EL MOSTO	88
FOTOGRAFÍA N° 4.3	88
MUESTRA DE ORUJO EXTRAIDO DE LA FERMENTACIÓN DEL VINO	88

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1	103
CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DE UN VINO	103
ANEXO N° 2	104
CULTIVO DE UVA BORGONA EN LA CIUDAD DE CHINCHA	104
ANEXO N° 3	104
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ÓPTIMO DE COSECHA CON MEDIDA DEL °BRIX.	104
ANEXO N° 4	105
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA UVA BORGONA	105

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Siendo el orujo de uva es el principal residuo del proceso de vinificación, un subproducto rico en compuestos fenólicos potencialmente, no son óptimamente aprovechables por sus propiedades tecnológicas y sensoriales.

En nuestro medio habitualmente después de la obtención del vino el orujo de uva se desecha. Y si se aprovecha, los métodos para obtener extractos fenólicos de orujos más usados en la industria están basados en una extracción sólido-líquido convencional con soluciones Hidro-alcohólicas o con disoluciones acuosas de dióxido de azufre caliente. Sin embargo, este último proceso no es el más adecuado por los inconvenientes que presenta.

Además los resultados son difíciles de comparar porque incluso el contenido en fenoles es medido de diferentes maneras y algunas veces sólo se informa del contenido en fenoles de los extractos finales, pero no el rendimiento total.

Desde el punto de vista de sus propiedades tecnológicas no se ha establecido la relación del contenido mínimo de compuestos fenólicos en el vino y sus características sensoriales (aroma, sabor, color). Así mismo, cuál

Podría ser el nivel recomendado si quisiéramos aprovechar en beneficio de la salud, teniendo en cuenta que son componentes antioxidantes poderosos para la eliminación de radicales libres de nuestro organismo.

Por otro lado en la elaboración de una bebida no alcohólica a partir de uva borgoña, el aprovechamiento de los poli fenoles sería incipiente por cuanto su extracción es pobre.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿Cuál será la concentración de compuestos fenólicos a extraerse del orujo de uva borgoña para la elaboración de vino tinto y una bebida no alcohólica, que permita alcanzar mejores características físico químicas y sensoriales?

1.2.2 Problemas específicos

- a ¿Cuál es proceso de extracción de los compuestos fenólicos?
- b ¿Cuál es el proceso de elaboración del vino y bebida no alcohólica con optimización de los compuestos fenólicos?

1.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.3.1 Hipótesis General

Ho: El proceso de elaboración y la calidad de las bebidas dependen de la concentración de compuestos poli fenólicos.

1.3.2 Hipótesis Específicas

H₁: Los parámetros del proceso de extracción de los compuestos poli fenólicos dependen de su concentración en el orujo de uva.

H₂: Los parámetros del proceso de elaboración de las bebidas dependen de su nivel de concentración de compuestos poli fenólicos.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

Determinar la concentración de compuestos fenólicos a extraerse del orujo de uva borgoña para la elaboración de vino tinto y una bebida no alcohólica, que permita alcanzar mejores características físico químicas y sensoriales.

1.4.2 Objetivo Específicos

- a) Determinar el proceso de extracción de los compuestos fenólicos.

- b) Establecer el proceso de elaboración del vino y bebida no alcohólica con optimización de los compuestos fenólicos.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las razones que justifican la investigación propuesta son las siguientes:

Teórica

Los orujos son los residuos sólidos, desechos del proceso de vinificación y que están compuestos por semillas y hollejos (Flanzy, 2000). Tienen una riqueza cualitativa y cuantitativa en constituyentes fenólicos, que comprenden sobre todo los ácidos fenólicos, los antocianos, que son pigmentos rojos, (Ferreira et al., 2002).

Los hollejos de uva se encuentran a entre un 7-12% del peso total de la baya y sus constituyentes son. Agua (78-80%), ácidos orgánicos (0,8-1,6%), taninos (0,4-3%), antocianos (0-0,5%), compuestos Nitrogenados (1,5-2%), minerales (1,5-2%), ceras (1-2%), sustancias aromáticas (Cabanis et al., citado por Flanzy 2000).

Las sustancia químicas presentes en el hollejo de las uvas tintas observamos que contiene un amplio rango de compuestos fenólicos.

Especialmente ácidos fenólicos, flavonoides y resveratrol que poseen una gran capacidad para proteger a las lipoproteínas LDL de la oxidación. Una copa de vino tinto en las comidas contribuye a evitar que las plaquetas sanguíneas se aglutinen (Zoecklein et al., 2001).

Los beneficios que podemos obtener de los compuestos presentes en la uva y sub productos dependen de una serie de factores, comprendiendo desde los de tipo genético, condiciones de producción (características del suelo, situaciones climáticas, empleo de abonos, etc.) y los procesos de vinificación, incluido el tiempo transcurrido desde la generación del residuo hasta su valorización (contenido de poli fenoles).

Los factores señalados anteriormente, y los adicionados con los métodos de recuperación de los poli fenoles utilizados en el proceso de vinificación, tienen una incidencia en la concentración final de los compuestos fenólicos y en su posterior aplicabilidad como fuentes de compuestos bioactivos.

Bravo, 1998; Middleton y col., (2000), han realizado estudios sobre las propiedades biológicas de los poli fenoles, Los efectos benéficos son fundamentalmente a causa de sus propiedades antioxidantes, por lo que es importante en aspectos de las acciones vasodilatadoras

Y vaso protectoras, así como su relación con acciones antitrombóticas, y antiinflamatorias, entre otras.

Los beneficios expuestos en los polifenoles son importantes debido a su acción antioxidante (Ruf, 1999).

Tecnológica:

La uva borgoña contiene polifenoles y los subproductos de la vinificación poseen una gran importancia enológica, a razón de su presencia en las propiedades químicas y en las características sensoriales de los vinos.

La elaboración de vinos por mucho tiempo ha tenido un procedimiento ancestral, por lo cual se considera como un arte. Sin embargo hoy en día se manejan técnicas para un proceso de elaboración a mayor escala de producción. Esta situación trae consigo la generación de una gran cantidad de residuos que es necesario darles un aprovechamiento, teniendo en consideración que posee en su composición química una cantidad apreciable de polifenoles y otras sustancias químicas benéficas.

Las características y composición de estos residuos producidos están muy relacionadas con las técnicas de vinificación empleadas,

que va a determinar el tipo de valorización a que se puede someter estos residuos.

Los principales residuos de esta actividad son, por orden de importancia, residuos orgánicos (bagazos, semillas, pulpa, pieles, raspones y hojas), aguas residuales, emisión de gases de efecto invernadero (CO₂, compuestos orgánicos volátiles, etc.) y residuos inorgánicos (tierras de diatomeas, perlita, arcillas, bentonita) (Teixeira y col., 2014).

Evaluando las posibilidades de poder darle un valor agregado a los residuos, podemos contar en primer término con el bagazo, que está constituido por pieles, pulpa y semillas, aunque dependiendo del sistema de vinificación, puede contener otros componentes: raspones y hojas.

En el análisis de la composición química del bagazo observamos que presenta cantidades apreciables de polifenoles con propiedades antioxidantes importantes para su incorporación en la industria de alimentos y/o en diferentes sistemas biológicos, (Fontana y col., 2013).

La obtención del bagazo de uva desde el punto de vista tecnológico es utilizando una pulpeadora, o también a través del prensado de la uva.

Los bagazos se caracterizan por un contenido en humedad entre el 50 y 72 % dependiendo de la variedad de uva y del estado de madurez en el momento de su cosecha. El contenido en lignina oscila entre el 16,8 % y el 24,2 % y el contenido en proteína suele ser inferior al 4 % (Teixeira y col., 2014).

Una de las fuentes residuales de antioxidantes más estudiadas es el bagazo. Se han propuesto varios métodos para la obtención de estos antioxidantes: su utilización directa (Saura-Calixto, 1998), la extracción con disolventes convencionales (Lafka y col, 2007), entre otros.

Económica:

La optimización de la extracción e incorporación de los compuestos fenólicos del orujo de la uva en la elaboración de vino tinto y en una bebida no alcohólica permitirá obtener bebidas de mejor calidad desde el punto de vista sensorial y de valor nutritivo lo cual es un atractivo para el consumidor, generando una mayor demanda con el consiguiente incremento de ingresos para los productores vitivinícolas.

1.6 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación se enmarcó en el posible aprovechamiento del orujo de uva obtenido después del proceso de fermentación en la elaboración del vino tinto. Para extraer los compuestos fenólicos que quedan y volverlos a utilizarlos en la elaboración de vinos y bebidas sin alcohol. Debido a antecedentes es beneficioso su aprovechamiento por la cantidad de compuestos antioxidantes que posee.

Para el desarrollo de los análisis de los compuestos fenólicos se tuvo que contar con el reporte de análisis de laboratorio en instituciones privadas. En el Laboratorio de Tecnología de Alimentos sólo nos permitió la realización de las pruebas de elaboración del vino y bebida no alcohólica.

1.7 VIABILIDAD DEL ESTUDIO

La investigación pudo conducirse con la colaboración de un laboratorio externo a la Universidad del Callao. Sin embargo la tecnología de elaboración de las bebidas fue factible su realización a nivel del laboratorio. Realizando los respectivos acondicionamientos de los parámetros de proceso, en especial de la fermentación para la elaboración del vino tinto, ya que las condiciones climáticas no son favorables.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Gonzales Neves y otros (2011), en la investigación "Potencial polifenólico de la uva: índices propuestos y posibles aplicaciones, manifiestan que los polifenoles tienen una gran importancia en la tecnología de vinos debido a sus propiedades químicas y a su aporte en las características sensoriales de los vinos. Describe los métodos de análisis del potencial polifenólico de la uva.

Romero Cascales (2008), en la tesis doctoral "Extracción de compuestos fenólicos de la uva al vino. Papel de los enzimas de maceración", estudió el efecto de la aplicación de un enzima comercial en vinos elaborados con distinto tiempo de maceración (5, 10 y 15 días), los resultados muestran que el uso de enzimas macerativos abreviar el tiempo de permanencia de la masa de vinificación en los depósitos, consiguiéndose un adelanto en la extracción de los compuestos fenólicos de alrededor de tres días, en comparación con los vinos elaborados sin adición de enzima.

Méndez Sánchez (2005), en la tesis doctoral "Estudio de la maduración fenólica y antociánica en uvas tintas de Bobal para diferentes condiciones agrológicas", realizó ensayos de varios sistemas de evaluación

Del contenido antociánico y fenólico en uvas, y relacionó sus contenidos en las uvas con los contenidos finales de los vinos elaborados. Determinando que los factores que más influyen en la apreciación de la calidad sensorial de los vinos tintos de Bobal son el contenido en etanol y los contenidos en antocianos y fenoles.

Soto Álvarez (2015), en la tesis doctoral "Extracción y purificación de compuestos fenólicos a partir de subproductos de destilería del vino", estableció que es posible obtener compuestos fenólicos de los subproductos de destilería y poder utilizarlos en la industria alimentaria, cosméticos entre otros.

González-San José (2003), en la investigación "Efecto del uso de enzimas pectinolíticas sobre aspectos tecnológicos y visuales de mostos e vinos", se muestra el efecto de la aplicación de diferentes preparados enzimáticos comerciales sobre algunos parámetros relacionados con el aspecto visual de mostos y vinos (blancos, rosados y tintos), como el color o la turbidez, además de hacer referencia a otros efectos de carácter más técnico como la filtrabilidad.

Casares, Faulín (2010) "Análisis de polifenoles en los vinos mediante técnicas de separación". Este proyecto consiste en el aprendizaje de conocimientos sobre diferentes técnicas de separación de los

Polifenoles en el vino. Para ello se ha realizado un estudio teórico del vino, los polifenoles y los métodos de separación.

Sepúlveda Soto, (2009). "Características de vinos tintos Pinot noir, producidos con cepas autóctonas de *Saccharomyces cerevisiae* aisladas del valle del Maule". Se obtuvo vino tinto a partir de uvas viníferas variedad Pinot Noir por medio de fermentación con cepas de *Saccharomyces cerevisiae* UCH-M4 y UCH - M3, seleccionadas del Valle del Maule, Área de San Javier, Región del Maule, Chile.

Muñoz Jáuregui y otros (2007). "Evaluación de la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en vinos producidos en Perú". Se estudiaron los componentes fenólicos, poseen una importancia para la industria de alimentos y bebidas.

Se estudiaron 13 tipos de vinos peruanos que fueron elaborados en los departamentos de Ica y Lima. Los análisis de los compuestos fenólicos se realizaron utilizando el método Folin-Ciocalteu, los resultados reportaron niveles entre 627 a 3321 mg GAE/L. La actividad antioxidante se determinó a través del método DPPH, Este estudio evalúa la actividad antioxidante usando el método del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH). Este método se utiliza para determinar la capacidad antioxidante de alimentos y compuestos y se obtuvieron valores entre 32 y 873 μM + DPPH.

Los compuestos fenólicos fueron obtenidos por la técnica de HPLC: y los resultados que se obtuvieron se indican: clorogénico entre 0,13 – 3,28 mg/L, cafeico entre 0,47 – 15,08 mg/L, ferúlico entre 0,21 – 5,57 mg/mL, rutina entre 0,017 – 0,57 mg/L, quercetina entre 0,19 – 7,74 mg/L y kaemferol entre 0,023 – 1,39 mg/L.

Hernández C., y otros (2011).a través del estudio "Contenido fenólico e identificación de levaduras de importancia vínica de la uva Isabela (*Vitis labrusca*) procedente de Villa del Rosario (Norte de Santander)", que tuvo por objetivo establecer el contenido fenólico e identificar las levaduras de importancia vínica de esta variedad. Se analizaron parámetros como densidad, sólidos solubles, pH, acidez y el contenido fenólico total y extraíble. Asimismo, se identificaron las levaduras morfológica y bioquímicamente.

Moya García, César (2017). En la investigación, "Extracción y caracterización de aceite vegetal de las semillas de uva borgoña (*vitis vinífera*) utilizando enzimas". Se demostró lo factible que es incrementar el rendimiento de aceite de semilla de uva Borgoña en una extracción por prensado hidráulico empleando enzimas, a nivel de laboratorio, resultando un producto de aceptable calidad fisicoquímica.

Georffino Loureiro, Vannia (2016). "Evaluación del tiempo de maceración para la extracción de antocianos en orujos del mosto de uva Negra Criolla (*Vitis vinífera* L) durante la fermentación en Pocollay". El trabajo de investigación tuvo por finalidad evaluar el tiempo de maceración para la extracción de antocianos en orujos del mosto de uva Negra Criolla (*Vitis vinífera* L) durante la fermentación en Pocollay. Se determinó el contenido de antocianos, índice de polifenoles totales, pH, ácido acético y grado alcohólico.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Uva Borgoña o Isabela.

La uva Borgoña o Isabela, es originaria del sur de los Estados Unidos es una de las principales variedades de *Vitis labrusca*. En la década de 1850, despertó el interés de los viticultores europeos debido a su resistencia a la enfermedad del oidio (Quijano RM., 2008). El cultivo de la uva Isabela es de fácil expansión, por su buena adaptación a condiciones edafoclimáticas variables, elevada productividad, longevidad y relativa rusticidad (Grigoletti A, Sónego OR., 1993 y Zanuz MC., 1991). El vino producido a partir de esta uva tiene aromas y gusto fuerte y su consumo está asociado a los beneficios de sus pigmentos y taninos, razón por la cual es uno de los más consumidos en Brasil (Rombaldi C, y otros, 2004).

En la uva madura, factores como su composición físico-química, conformación y número de la microbiota presente en la periferia de la baya, son de vital importancia para el proceso de vinificación.

Por su parte, los parámetros físico-químicos en uvas tintas, como el peso de la baya, la densidad del mosto (Coombe BG., 1987) y la relación entre los azúcares y la acidez, han sido utilizados tradicionalmente como indicadores para determinar el tiempo de vendimia y la calidad de la uva (González–San José ML, Díez C., 1992). Igual importancia tiene el contenido polifenólico de la baya, uno de los parámetros con mayor significación tecnológica. Los compuestos fenólicos de los hollejos y semillas determinan el color, sabor, cuerpo y estructura en los vinos tintos (Pinelo M, y otros, 2006) y entre ellos, los antocianos y los taninos son los que mayor influencia tienen sobre el color del vino tinto (Bautista AB. ,2005 y Llaudy MC., 2006).

Muchas investigaciones enológicas estudian los compuestos fenólicos con el propósito de mejorar la calidad del vino y conocer propiedades suyas de interés nutricional y farmacológico (Llaudy MC., 2006).

Durán et al., (2008), en un estudio sobre el contenido fenólico de los vinos tintos, colombianos e importados, reportó que el índice de polifenoles totales y las características cromáticas son similares en todos ellos y que los colombianos revelan bajos contenidos de antocianos y taninos.

Las uvas son la fuente principal de microorganismos para la producción del vino (Combina M, y otros, 2005) principalmente levaduras, mohos y varias especies de bacterias ácido lácticas y acéticas (Fleet G.H.1999).

Las levaduras ejercen una gran importancia en la elaboración de los vinos, ellas intervienen en la fermentación alcohólica, participan en la estructura química básica y a la individualidad del sabor y aroma del vino. (Fleet GH, y otros, 2003).

Por lo general, muy pocas levaduras (10^3 ufc/g) se detectan en la uva inmadura, pero aumentan las poblaciones de 10^4 a 10^6 ufc/g cuando madura porque durante la maduración los azúcares se lixivian o difunden de los tejidos internos a la superficie de la baya, facilitando el crecimiento de las levaduras (Fleet GH. 2003).

Otros factores ambientales como la lluvia, la temperatura; asimismo el daño físico y la aplicación de agroquímicos como fungicidas e insecticidas afectan el crecimiento o la carencia de levaduras en la superficie de la uva (.Longo E, 1991., Rementeria A, 2003). Por tal razón, cada región tiene una microflora característica de acuerdo con el área en la que se localizan las viñas y sus labores culturales.

2.2.1.1 Morfología

La uva desde el punto de vista de su morfología posee en su interior todos los elementos necesarios para la elaboración del vino, existe una relación directa entre las características de sus constituyentes y el resultado final que podamos alcanzar en el vino. Para su mejor comprensión podemos establecer zonas en la morfología de la uva:

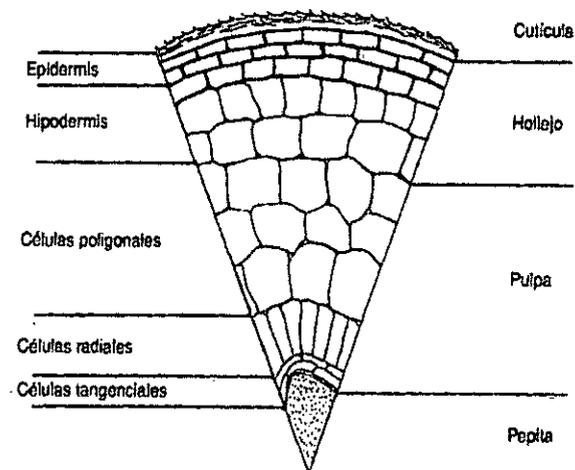
1. Primera zona - En el interior las semillas se encuentran rodeadas de una muy alta concentración de azúcares (la mayor zona de concentración se encuentra rodeando las semillas), en esta zona hay azúcares y ácido málico (a veces este ácido se convierte en un azúcar mediante gluconeogénesis). Esta zona suele tener unas ligeras tonalidades verdes.

2. Segunda zona – Esta zona se caracteriza por ser concéntrica a la anterior, se observa que la concentración de azúcares disminuye progresivamente y aumenta la presencia de ácido tartárico. El segundo componente químico en la uva, tras los azúcares, es la presencia de estos dos ácidos: ácido málico y ácido tartárico. Ambos ácidos juegan un papel importante en la elaboración de los vinos y los vinicultores son los que deciden modificar la presencia de cualquiera de ellos en el producto final.

3. Tercera zona - En esta zona se localizan las sales minerales, principalmente potasio. Los polifenoles como pueden ser los taninos (ubicados principalmente en la piel exterior), antocianinas (responsables de los colores colorados en los vinos), los aromas, etc. Los sabores característicos de la uva se almacenan en esta tercera zona, en el interior de la piel.

Si efectuamos un corte transversal en una uva se observan 3 zonas: el hollejo formado por el epicarpio, la pulpa por el mesocarpio y endocarpio que a su vez recubre las semillas o pepitas.

FIGURA N° 2.1
ESTRUCTURA DE LA BAYA.



Fuente: Lasanta-Melero, 2009

a) El raspón:

El raspón también llamado raspa o escobajo, forma la estructura o el esqueleto del racimo. Su estudio, desde el punto de vista enológico tiene gran importancia ya que permite conocer qué sustancias pueden incorporarse al vino cuando los raspones están presentes durante la fermentación. El raspón puede llegar a la bodega en dos estados: verde o maduro (lignificado).

El raspón verde tiene un gran contenido en agua, clorofila, taninos, ácidos málico y tartárico, y sales minerales. Durante la fermentación le confieren al vino un sabor vegetal o herbáceo. Los raspones maduros contienen menos agua, taninos, y ácidos libres, y tienen, por el contrario, mayor proporción de sales ácidas. Durante la fermentación de los tintos, una parte de estas sustancias se incorporan a los vinos, aumentando fundamentalmente su acidez y su contenido en taninos, de forma que se hacen más duros y astringentes. En el caso de fermentaciones defectuosas o largamente encubadas, los raspones pueden ceder al vino sabores desagradables y herbáceos.

b) Hollejo:

También llamado piel. Está formado por 6 u 8 capas de células, en cuyo interior están los pigmentos que le dan el color a las uvas. Contiene: ácido linoleico, oleico, palmítico y esterarico, compuestos aromáticos, que contribuyen al aroma de las uvas que en algunos casos es característico de la variedad y compuestos fenólicos que dan cuerpo, color y gusto en el vino. En esta parte se encuentran la mayor parte de los compuestos colorantes del vino (antocianos) y de los taninos de la uva que aporta una sensación de astringencia al vino.

Las sustancias aromáticas que identifican la variedad de la uva se encuentran en la parte interna del hollejo, (Casares, 2010).

Según García (1998). La uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*), es una variedad poco estudiada, comparada con las variedades de *Vitis vinífera*.

En términos porcentuales, el cuadro N° 2.1, presenta las características físicas obtenidas de la uva variedad borgoña negra.

CUADRO N° 2.1
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y PORCENTUALES DE LA
UVA BORGOÑA NEGRA

RACIMO	Peso promedio : 108.38 g • Raspón o escobajo: 5.0 % • Granos : 95.0 %
GRANO	Diámetro promedio : 1.88 cm Peso promedio : 4.42 g • Semillas o pepitas : 3.23 % • Hollejo o piel : 14.36 % • Pulpa : 82.41 % Rendimiento Mosto : 61.0 %

Fuente: García (1998)

Según García (1998), los valores que corresponden a la acidez total titulable de la uva variedad Borgoña Negra, es de 1.09 % para las pruebas preliminares y 1.06 % para la prueba final; variaciones debidas más que todo a la materia prima utilizada para los experimentos, pues los frutos provienen de cosechas diferentes.

Según el Ministerio de Salud (2009), la uva borgoña tiene 82 calorías de energía por cada 100 gramos de porción comestible, como se aprecia en el cuadro N° 2.2

CUADRO N°2.2
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA UVA BORGOÑA POR CADA
100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE

COMPONENTES						
Energía (cal.)	Agua (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidrato (g)	Fibra (g)	Ceniza (g)
82	77.0	0.9	0.3	21.3	0.6	0.5

Fuente: Ministerio de Salud (2009)

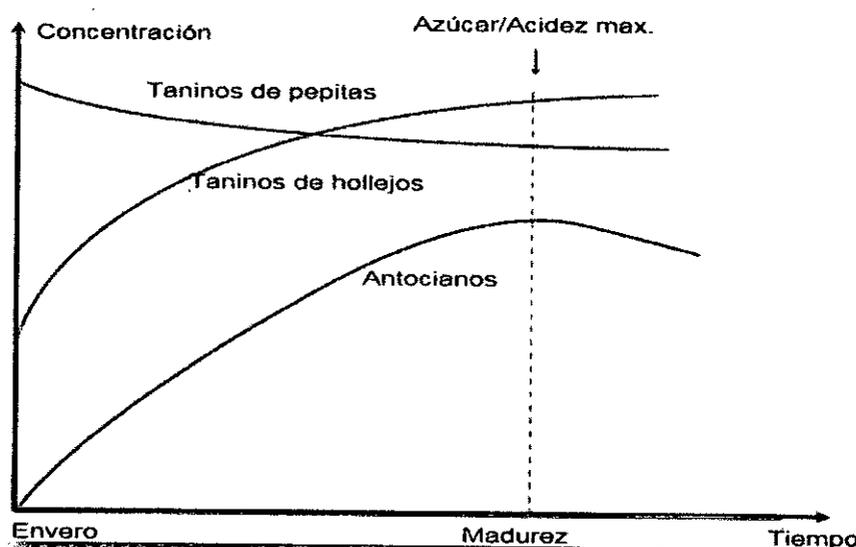
2.2.1.2 Potencial fenólico de la uva

Al evaluar la calidad de un vino, observamos que ésta se encuentra relacionada directamente con la calidad de la uva. Y al evaluar la calidad de la uva tenemos que existen factores que influyen en su desempeño posterior durante el proceso de elaboración del vino.

La calidad en la uva viene marcada por factores intrínsecos, como son la variedad y el suelo, y por otros culturales que van a condicionar su producción, composición, estado sanitario e integridad (García-Escudero y Zaballa, 1997; Sella et al, 1998; Yáñez et al., 1998; Mateus et al., 2002).

FIGURA N°2.2

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN ANTOCIANOS Y TANINOS DURANTE LA MADURACIÓN



Fuente: Glories, 1999.

La mayoría de los compuestos fenólicos y los compuestos aromáticos y sus precursores se localizan en el hollejo (Pogorzelski et al., 2007). Los compuestos fenólicos y los compuestos responsables del aroma se encuentran mayoritariamente en las células de la hipodermis, contenidos en disolución en el interior de las vacuolas celulares, junto con azúcares, ácidos y sales. Algunos compuestos fenólicos como los taninos se pueden encontrar también en la membrana vacuolar, ligados a proteínas, e incluso en la membrana celular unidos a polisacáridos de la pared.

El estado de madurez de la uva va a condicionar el vino que se obtendrá y sus características. La concentración de polifenoles tiende a aumentar durante toda la maduración, aunque no linealmente (Figura N°2.2). Los antocianos aparecen durante el envero y se acumulan durante la maduración (Glories, 1999), produciéndose al final un descenso en su concentración que suele coincidir con la sobre maduración de la uva. La cantidad de taninos en el hollejo también va a aumentar durante el periodo de madurez, alcanzando un máximo para después mantenerse más o menos constante. En cambio, la concentración de taninos de las semillas desciende desde el envero, al mismo tiempo que aumenta su grado de polimerización (Fernández-López et al., 1992; Sella et al., 1998; Mazza et al., 1999).

Al examinar el proceso de extracción de los compuestos fenólicos, se ha verificado que estos no dependen sólo de la cantidad en que se encuentra en la uva. La morfología del grano permite determinar que las paredes celulares van a constituir una barrera a la difusión de antocianos, taninos y otros polifenoles de la uva al vino (Lecas y Brillouet, 1994; Kennedy et al., 2001).

A través del proceso de maduración, ocurre una modificación gradual en la composición química y por lo tanto una solubilización de los polisacáridos de la pared celular del hollejo. La degradación de la pared celular durante la maduración facilitará, el proceso de extracción de la materia colorante durante la vinificación (Amrani Joutei y Glories, 1994).

La maduración de la uva y sus respectivos análisis que pueden realizarse: peso de 100 granos, grado Baumé, acidez total, pH, ácido tartárico y ácido málico, reportan información de la madurez de la pulpa, exceptuando de ella los cambios que puedan ocurrir en la piel y la pepita (Fernández et al., 2003).

Sin embargo para evitar ésta ausencia de información se incorpora el concepto de madurez fenólica (Glories y Augustin, 1993).

Blouin y Guimberteau (2004), menciona que los compuestos fenólicos están presentes en la uva, en sus constituyentes como baya, en las pepitas y en hollejo, como se puede observar en el cuadro N° 2.3.

CUADRO N° 2.3
CONTENIDO MEDIO DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN LAS
BAYAS DE LAS VARIEDADES DE VITIS VINÍFERA MÁS
CULTIVADAS EN MADRID

(Expresado en mg/Kg de bayas)

COMPUESTOS FENÓLICOS	Pulpa	Hollejos	Pepitas
Taninos	trazas	100 a 500	1000 a 6000
Antocianos	0 ⁽¹⁾	500 a 3000 ⁽²⁾	0
Ácidos Fenólicos	20 a 170	50 a 200	0
Flavonoles y Flavanonoles	0	10 a 100	0

(1)Excepto variedades tintóreas

(2)Contenido en variedades tintas

Fuente: Blouin y Guimberteau (2004)

2.2.2 Importancia de los compuestos fenólicos.

Los fenoles son compuestos químicos que se encuentran ampliamente distribuidos en las frutas y vegetales. Originan una de las clases más importantes de metabolitos secundarios en plantas, en su mayoría derivados de la fenilalanina y en menor cantidad de la tirosina (López, 2008).

Los compuestos constituyen un amplio grupo de sustancias, presentes en las plantas con diferentes estructuras químicas y actividades metabólicas. Existen más de 8000 compuestos fenólicos identificados (Shahidi y Nazk, 1995).

La participación de los componentes fenólicos en la industria de alimentos, se ve reflejada a través de la calidad sensorial especialmente en los alimentos de origen vegetal, frescos y procesados. En la actualidad los compuestos fenólicos representan gran interés nutricional por brindar aportes a la salud humana. (Clifford, 1992).

Además los compuestos fenólicos intervienen como antioxidantes naturales en los alimentos, por lo que la obtención y preparación de estos compuestos supone una reducción de la utilización de los aditivos antioxidantes, pudiendo incluso englobarlos dentro de los llamados alimentos funcionales.

El aporte nutricional de prevención en nuestra salud, ocurre por la actividad antioxidante, desempeña un papel protector en las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (Berra et al., 1995).

a) Polifenoles del vino tinto

El consumo habitual y moderado de vino, especialmente de vino tinto, puede producir efectos beneficiosos adicionales sobre la morbilidad y mortalidad cardiovascular comparados a los que producirían la misma cantidad de alcohol pero en otras bebidas.

El vino tinto contiene polifenoles, especialmente quercitinas y resveratrol, los que son buenos candidatos para explicar el supuesto efecto protector del vino. Estudios epidemiológicos que relacionan la ingestión de polifenoles y el riesgo de cáncer y cardiopatía coronaria en humanos se inclinan por lo conveniente de esta práctica.

La presencia de los compuestos polifenólicos en el vino varía entre 1,80 y 1,06 g/L, con un promedio de 2,57 g para el vino tinto y entre 0,16 y 0,30 g/L para el blanco.

El contenido total de fenoles de alimentos y bebidas se correlaciona muy fuertemente con su actividad antioxidante, por su composición en polifenoles y en términos del poder antioxidante, un vaso de vino tinto (150 ml) equivale a 12 de vino blanco, o a 2 tazas de té, 4 manzanas, 5 porciones de cebolla, 3 $\frac{1}{2}$ vasos de cerveza, a 7 de jugo de naranjas o 20 de manzanas, (Berra et al., 1995).

b) El color del vino

El color es una de las características sensoriales del vino tinto que van a definir su calidad. En el proceso de cata es el primer atributo en ser evaluado y va a ofrecer información sobre la calidad, el posible aroma, ciertas características gustativas y el estado de conservación del vino.

Los compuestos fenólicos presentes en la piel de la uva tinta van a ser los mayores responsables del color del vino tinto. Estos se clasifican como no flavonoides (ácidos benzoicos, ácidos cinámicos y estilbenos) y flavonoides (flavonoles, antocianos y flavanoles). Los antocianos y los taninos (flavanoles polimerizados o procianidinas) van a ser los compuestos más relevantes en relación al color y estabilidad de los vinos tintos, (Pérez-Magariño y González-San José, 2001).

c) Antocianos.

Los antocianos son responsables del color de los vinos tintos y están involucrados en las reacciones de polimerización que suceden durante el envejecimiento.

Los antocianos se llaman también antocianinas y sus derivados privados del azúcar se denominan antocianidinas (o antocianidoles).

d) Taninos.

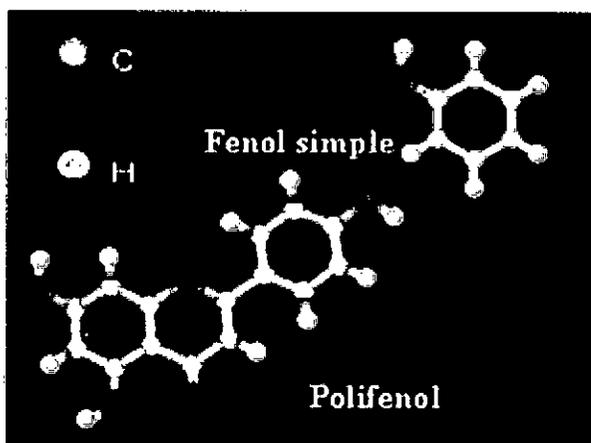
Los taninos presentes en la uva y en los vinos juegan un papel preponderante en la calidad de los vinos, al conferir propiedades de astringencia, de color y de estructura. También contribuyen a la estabilización del color durante el envejecimiento (Pérez-Magariño y González-San José, 2001).

e) Metabolismo y significación biológica de los polifenoles del vino.

En la actualidad cada vez observamos la importancia de los polifenoles del vino, pues muchos de estos compuestos han demostrado tener importantes acciones biológicas no sólo en las plantas, sino también en el hombre, por lo que cada vez más, los términos vino y salud intentan asociarse. El vino contiene

Cantidades relativamente altas de polifenoles de estructuras variadas que proceden principalmente de los hollejos y las semillas, pero la mayoría de estos compuestos no son exclusivos del vino, sino que podemos encontrarlos en otros vegetales que también se incluyen en la dieta humana, (Casares, 2010).

FIGURA N° 2.3
ESQUEMA COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA
TRIDEMNSIONAL DE UN FENOL SIMPLE Y UN POLIFENOL



Fuente: Casares, 2010.

f) Extracción de los compuestos fenólicos y estabilidad del color del vino.

En la calidad sensorial del color del vino tinto intervienen principalmente la presencia de antocianos y taninos. Estos

compuestos fenólicos se extraen de la uva durante el proceso de elaboración del vino y sin embargo se van modificando a través del tiempo. Estas modificaciones se deben a la intervención de diversos factores.

En la estabilidad del color del vino intervienen entre otros factores: el grado de extracción de antocianos y taninos, las condiciones del medio y las modificaciones de las antocianinas durante el envejecimiento del vino, (Peynaud, 1984).

Los compuestos fenólicos se ubican en diferentes partes de la uva y presentan distinta solubilidad y capacidad de difusión, en función de la fase acuosa o alcohólica en que se encuentren., así como de la mayor o menor disgregación de las paredes celulares del hollejo, (Peynaud, 1984).

Durante el envejecimiento del vino suceden modificaciones como son: evolución del color hacia tonos rojo terrosos y una pérdida de astringencia, esto ocurre debido a transformaciones de degradación y estabilización de los compuestos fenólicos. Las reacciones de estabilización se deben a la formación de combinaciones de antocianos y taninos (Romero, C., 2008).

Durante la maceración los hollejos conjuntamente con el mosto-vino los compuestos fenólicos de la uva se trasladan al vino. Del total de los compuestos fenólicos, una parte de ellos serán extraídos de la uva. (Singleton y Draper, 1964; Boulton, 1995).

La extracción de los compuestos fenólicos, durante la operación de maceración, describe una curva exponencial simple. Se sucede en dos etapas, primero un incremento, para luego generarse un descenso. La cinética de extracción de los compuestos fenólicos sigue una relación proporcional al gradiente de concentración entre los sólidos y el mosto-vino, (Boulton, 1995).

El descenso en la producción de antocianos se debe a la degradación de las moléculas, y a una adsorción en las paredes de las levaduras (Morata et al., 2003), y también a las partes sólidas de la uva (Bourzteix, 1970).

Los taninos siguen un proceso de disolución conjuntamente con los antocianinos, sin embargo tiene un comportamiento más lento, pero se beneficiada por la presencia del etanol, (Klenar et al., 2004).

g) Condiciones del medio.

PH.

El color de los antocianos en disolución en etanol se ve influenciado por el pH de la solución. A pH bajo tiene una tonalidad rojo vivo, hasta llegar a pH superiores a 7 adquiriendo una coloración azul. Es debido a reacciones que son reversibles pasando la molécula de catión flavilium a una base quinónica. (Ribéreau Gayon et al., 1998).

En conclusión, podemos decir que cuando los vinos tienen un pH elevado el color es cada vez menos vivo, apagado, Y por el contrario el pH es más ácido el color se percibe rojizo.

h) Presencia de anhídrido sulfuroso.

A través de los SO₂ la extracción de los antocianos se realiza en forma favorable, la razón es porque participan en la degradación de las estructuras de la piel, es conocida desde hace bastante tiempo, y los métodos de que se utilizan para la determinación de antocianos de los orujos hacen uso de los bisulfitos. (Mazza, 1995).

La participación de los SO₂ especialmente en vinos que proceden de vendimias putrefactas, es muy interesante ya que permite una eficaz solubilización de los compuestos fenólicos, asimismo

Evitará la oxidación con la ausencia de la enzima lactasa, habitualmente presentes en las vendimias mencionadas. (Ribéreau-Gayon et al., 1998).

i) Evolución del color en el tiempo.

En el proceso de envejecimiento del vino, la concentración de antocianos libres va decreciendo hasta desaparecer, sin embargo el color rojo del vino no se pierde en la misma magnitud. EL decrecimiento de los antocianos tiene su origen en las reacciones de degradación y estabilización, que tienen relación con la formación de combinaciones de antocianos y taninos.

j) Influencia de las características del vino en la evolución del color.

Las reacciones de degradación y estabilización se llevan a cabo en el vino durante las etapas de la elaboración y envejecimiento, y es la que determina la evolución del color, la astringencia y en general las características sensoriales.

El proceso de envejecimiento de un vino se circunscribe a la participación de diversos factores relacionados a su composición química, cantidad de compuestos fenólicos, nivel de antocianos y taninos, entre otros.

k) Concentración de antocianos y taninos.

La concentración de estos compuestos en el vino guarda relación con la variedad y madurez de la uva, aunque también participan el proceso de maceración, así como en general como se realiza la elaboración del vino.

En situaciones en que la concentración de antocianinos sea superior a taninos van a ocurrir reacciones de polimerización, condensación. Se pueden producir combinaciones entre antocianos y taninos, sin embargo no todos los antocianos se combinan. De ahí que numerosos antocianos se oxidarán, evolucionando irreversiblemente hacia fenoles incoloros, dando lugar a una destrucción del color. (Ribéreau Gayon et al., 1998).

El equilibrio ocurrirá cuando se tenga una concentración balanceada de antocianos y taninos, donde todas las reacciones sean igualmente probables. Si aplicamos un buen proceso de elaboración del vino se favorecerán las reacciones de combinación y, por tanto, la estabilización del color y una disminución de la astringencia.

Finalmente si la concentración de antocianos es inferior a la de taninos, suceden todas las reacciones, aunque una predomina

sobre las otras. En general todos los antocianos disponibles pueden ser polimerizados, en cambio los taninos que se encuentran en exceso pueden generar una condensación entre ellos. Consecuentemente, el vino tendrá tonalidades amarillas y sabor astringente.

2.2.3 Elaboración del vino

El proceso de obtención del mosto para iniciar el proceso de fermentación consta de cuatro etapas:

1. Cosecha. Se realiza tendiendo en consideración el tenor de azúcares y la acidez adecuada. Se realiza la recogida de la uva, normalmente en los meses de Diciembre a Marzo en nuestro medio. Es importante realizar una selección del fruto sano separándolo del dañado.
2. Transporte a la bodega. Requiere sumo cuidado para evitar que los racimos de uva se estropeen o sufran daño físico, como puede ser las presiones excesivas, y se rompa, propiciando fermentaciones tempranas y anómalas.
3. Descarga. Se emplea la "tolva de recepción", donde se deposita la uva para luego ir hacia una cinta "sin fin" que la transportará a la estrujadora. En la tolva se analiza el fruto para determinar su estado sanitario y su contenido en azúcares y ácidos.

4. Estrujado. Se utiliza una estrujadora, que tiene por función romper por presión el grano, pero lo justo para que no se rompan las partes duras del racimo (pepitas, raspones y hollejos) y contaminen el mosto. El zumo con pulpa todavía resultante se trasladada mediante diversos métodos a las prensas, evitando que entre en contacto con el aire para evitar una fermentación prematura de la fermentación.

A partir de aquí el proceso de elaboración sigue distintos pasos según el tipo de vino a elaborar:

Vinos blancos

Vinos rosados

Vinos tintos

Vinos espumosos.

Vinos tintos La elaboración de los vinos tintos se realiza a partir del mosto de uvas tintas que no han fermentado junto con las partes sólidas de la uva (hollejo y pepitas). El proceso es el siguiente, (Casares, 2010):

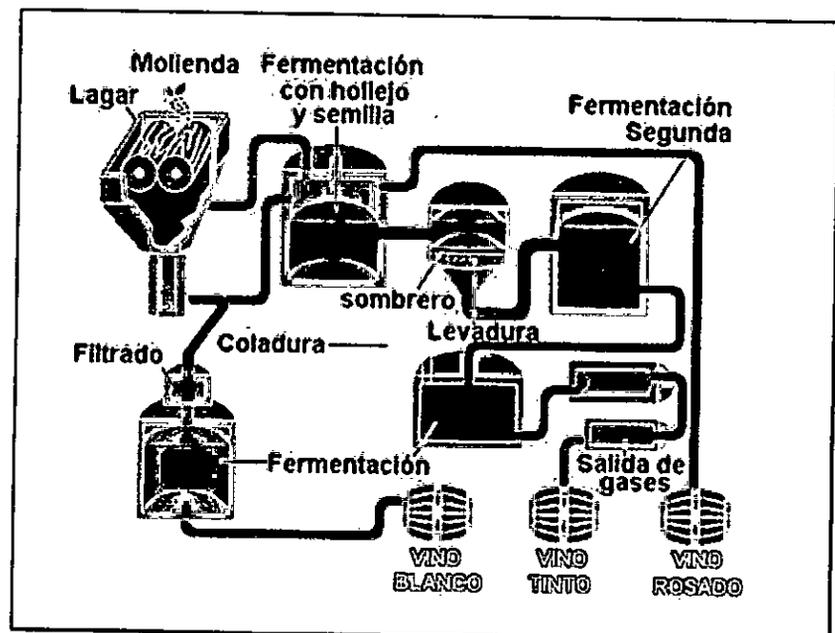
- a) Despalillado. La pasta resultante del estrujado se lleva a un depósito donde se separa el grano del raspón para que durante la maceración no se transmitan olores y sabores herbáceos desagradables.
- b) Fermentación. Los azúcares se desdoblán en alcohol y desprenden anhídrido carbónico mientras las materias colorantes del hollejo se disuelven en el mosto.

- c) Remontado. El gas carbónico desprendido durante la fermentación empuja hacia arriba los hollejos que forman una barrera superior denominada "sombbrero". Esta capa hay que ir remojándola con el mosto para activar la extracción de color. El hollejo debe removerse periódicamente, lo que se conoce como "trasiego".
- d) Descube. Una vez conseguido el color en la maceración, el líquido se trasiega a otro depósito separándolo de las materias sólidas.
- e) Fermentación malo láctica. En el segundo depósito finaliza la fermentación, en un proceso denominado fermentación lenta. En esta se transforma el ácido málico, fuerte y vegetal, en otro más suave y untuoso, el láctico, que confiere al vino finura y suavidad.
- f) Trasiegos. Concluidas las fermentaciones, el vino se somete a diversos trasiegos y tratamientos de clarificación y estabilización.

- g) Selección por calidades y embotellados en el caso de los jóvenes, o se pasan a barricas para la crianza en madera.
- h) Crianza en barricas de roble: se realiza para los vinos de mayor calidad a los que se les quiere dar una crianza. La elección del tipo de roble (americano o francés) y el tostado de las duelas es muy importante. No existe un roble mejor que otro. Lo importante es la sabiduría del enólogo para realizar un ensamblaje adecuado entre el fruto y la madera.

FIGURA N° 2.4

ESQUEMA DE LA ELABORACIÓN DEL VINO



Fuente: Casares, 2010.

2.2.4 Técnicas de extracción para la preparación de muestras sólidas.

Podemos esquematizar las características de las técnicas de extracción para la preparación de muestras sólidas mediante la tabla siguiente:

CUADRO N° 2.4
CARACTERÍSTICAS DE LAS TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN
PARA LA PREPARACIÓN DE MUESTRAS SÓLIDAS

<i>Característica</i>	<i>Sohxlet</i>	<i>EAU</i>	<i>EFSC</i>	<i>EAM</i>	<i>EFP</i>
<i>Rapidez</i>	--	+	+	+	+
<i>Cantidad de muestra</i>	++	+	+	+	+
<i>Consumo de disolventes</i>	++	+	--	-	-
<i>Variedad de disolventes</i>	+	+	-	+	+
<i>Necesidad de filtración</i>	-	+	-	+	-
<i>Necesidad de concentración</i>	+	-	-	-	+
<i>Exposición a disolventes</i>	++	+	-	+	-
<i>Habilidad del operador</i>	-	+/-	+	+/-	+/-
<i>Coste del equipamiento</i>	-	-	+	+	+
<i>Nivel de automatización</i>	-	-	++	++	++

EAU = extracción asistida por ultrasonido; EFSC = extracción por fluido supercrítico; EAM= extracción asistida por microondas; EFP = extracción por fluidos presurizados.

Fuente: Piñeiro M. (2005).

Extracción asistida por microondas (EAM)

Las microondas son ondas de alta frecuencia electromagnética situadas entre las regiones de radio-frecuencia e infrarroja en el espectro electromagnético (con un rango de frecuencias entre 0,3-300 GHz). A diferencia del calentamiento convencional donde el calor penetra lentamente desde el exterior al interior de un objeto, la energía de microonda es “fría” produciendo calor, el calentamiento aparece justo en el núcleo del objeto que está siendo calentado, y el calor se extiende desde el interior al exterior del cuerpo, (Piñeiro M., 2005).

La finalidad de la utilización de la extracción por microondas, es facilitar la extracción de los compuestos fenólicos, actuando sobre la membrana celular de la uva, y hacer la más permeable.

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

Compuestos fenólicos:

Son compuestos químicos responsables del color del vino tinto. Son flavonoides y no flavonoides (flavonoles, antocianos y flavanoles). Los antocianos y los taninos son los compuestos más relevantes en relación al color y estabilidad en el tiempo de los vinos.

Enología:

Es la ciencia y arte de producir el vino.

Grado alcohólico:

Normalmente se da en % vol. Esto quiere decir el porcentaje en volumen de alcohol etílico que hay, es decir, los litros de alcohol en 100 litros de vino.

Extracto seco:

Nos indica la cantidad de sustancias no volátiles que contiene el vino. Cuanto más extracto, más cuerpo. Los vinos jóvenes sin o con poca maceración tienen un extracto bajo de aprox. 16 a 20 g/l. En cambio los tintos con maceración y dependiendo del tiempo de ésta y del contenido de la uva, pueden tener de 25 a 35 g/l.

Polifenoles totales:

Los polifenoles son un grupo de sustancias responsables del color, de la astringencia (aspereza) y de la complejidad del vino. Esta variable sólo adquiere sentido aplicada a los vinos tintos. Nos da una idea de su cuerpo. Se puede expresar de diferentes formas según el método analítico aplicado, pero últimamente se utiliza el índice de FolinCiocalteau que comprende los valores entre 40 y 80.

También se utiliza la DO280 (densidad óptica a 280nm) escala un poco más baja que la anterior. La comparación del contenido en polifenoles de dos vinos, adquiere sentido tan sólo si están expresados en las mismas unidades.

Antocianos:

Estas moléculas polifenólicas son las responsables de la coloración roja de los vinos, por tanto sólo las encontraremos en los tintos y en rosados en muy poca cantidad. Intervienen en la variación del contenido de antocianos: la variedad de cepa, la zona y el tiempo de maceración. A lo largo de la crianza estas moléculas se van combinando y van precipitando de forma que va disminuyendo su contenido, llegando a un mínimo al cabo de unos años. Cuantos más antocianos tenga el vino en un inicio, más tiempo aguantará el color. Para poder comparar el contenido antociánico de dos vinos, sólo podemos hacerlo entre vinos de la misma cosecha.

Taninos:

Este es un grupo de moléculas que forma parte de los polifenoles pero que tienen, por ellas mismas, un sentido especial muy importante. Son las únicas responsables de la astringencia de los vinos tintos.

Análisis sensorial:

También se le conoce como evaluación sensorial, es la ciencia que evalúa las características sensoriales (color, aroma, sabor, textura) de los alimentos mediante el uso de los sentidos del ser humano (panelista).

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1 Tipo de investigación

Los tipos de investigación que se realizaron en el presente trabajo de tesis fueron:

Por su finalidades de tipo aplicada, puesto que sirve para aplicarlos a la práctica.

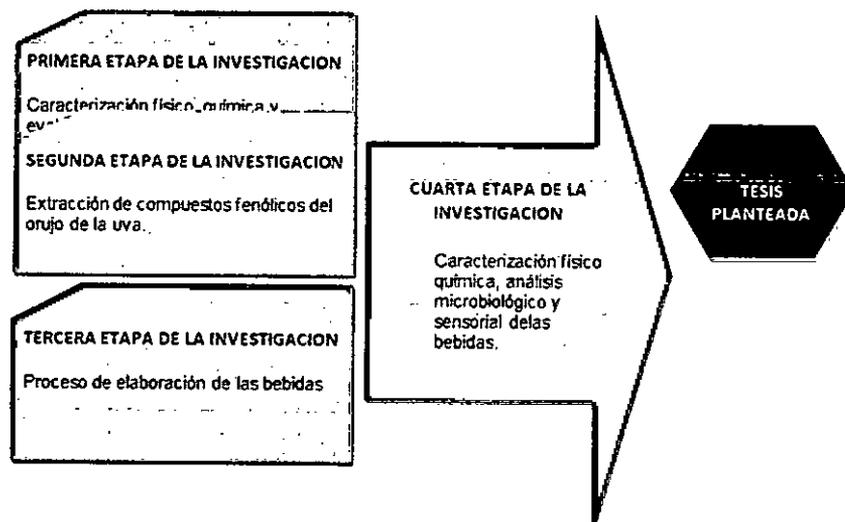
Por su diseño interpretativo es cuasi experimental porque se basó en investigaciones para lograr el objetivo, en consecuencia su escogencia no ha sido totalmente al azar.

Por el énfasis de la naturaleza de los datos manejados es del tipo mixta porque las variables de la investigación son cuantitativas y cualitativas.

3.1.2 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación consideró cuatro momentos, los cuales se en la Figura 3.1

FIGURA N°3.1
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaboración propia (2018).

3.1.2.1 Etapas de la investigación

La investigación se desarrolló en cuatro etapas.

Primera etapa de la investigación

Comprendió la caracterización de la materia prima, es decir se realizó los análisis físicos químicos. Asimismo se realizó la evaluación sensorial de la uva.

Segunda etapa de la investigación

Se procedió a la extracción de los compuestos fenólicos del orujo de la uva (bagazo) para luego ser incorporado al vino elaborado en la etapa anterior.

Se realizó en 03 fases:

a. Pre tratamiento del bagazo con microondas:

Manteniendo el nivel de energía constante se realizaron los ensayos:

CUADRO N°3.1

TRATAMIENTO CON MICROONDAS DEL BAGAZO DE UVA

Orujo(bagazo) g	Concentración sólido-líquido (g/ml)			
	1:1	1:1	1:2	1:2
Tiempo (min)	1	2	1	2

Fuente: Elaboración propia (2018).

b. Extracción de compuestos fenólicos por maceración:

Se procedió a la maceración del bagazo a través de una extracción sólido-líquido de compuestos fenólicos en solución Hidro-alcohólica. Manteniendo la temperatura constante (24°C), concentración sólido/líquido, el pH, se realizaron los ensayos.

FOTOGRAFIA N° 3.1

EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS POR MACERACIÓN



Fuente: Elaboración propia (2018)

CUADRO N°3.2
PRUEBAS DE EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS POR
MACERACIÓN

	Concentración Hidro-alcohólica (v/v)*			
	0:100	10:90	20:80	30:70
Concentración (bagazo/solución Hidro-alcohólica)	1:2	1:2	1:2	1:2
	1:3	1:3	1:3	1:3
Tiempo (días)	4	4	4	4
	8	8	8	8

(*) Concentración Hidro-alcohólica agua: etanol (grado alimentario)

Fuente: Elaboración propia (2018).

c. **Eliminación del alcohol:**

La solución Hidro-alcohólica que contiene los compuestos fenólicos se sometió a destilación y posterior deshidratación.

Tercera etapa de la investigación

Se desarrolló el proceso de elaboración de las bebidas: vino tinto y bebida no alcohólica, evaluando los parámetros del proceso de elaboración para cada caso: Así tenemos en el vino tinto, °Brix, Grados alcohólicos, % acidez total, tiempo de fermentación. Temperatura de fermentación, Contenido de compuestos fenólicos.

Y en la bebida no alcohólica: °Brix, porcentaje de acidez, pH, °T de pasteurización, Cantidad de compuestos fenólicos.

Cuarta etapa de la investigación

Se realizaron los análisis fisicoquímicos, análisis microbiológico y sensorial de las muestras para relacionar la mejor concentración versus respuesta sensorial en aroma, sabor y color.

Para el análisis sensorial en las muestras (2) de bebidas, fueron evaluadas por un panel de degustación no entrenado de 20 personas, con la finalidad de identificar las características que tuvieran mayor aceptación dentro del panel.

Las pruebas sensoriales realizadas consistieron en tratar de conocer la aceptabilidad de los consumidores en este tipo de bebida. Se evaluaron las propiedades sensoriales sabor, aroma y color, en cinco escalas: excelente, muy bueno, bueno, regular y deficiente. A cada panelista le fue suministrando una por una todas las muestras de las bebidas y entre cada degustación, consumieron agua. Del resultado obtenido en la prueba sensorial, se seleccionó la mejor formulación para este estudio.

Para el análisis sensorial del vino de uva borgoña se realizó con un panel entrenado teniendo en cuenta las siguientes características sensoriales y los descriptores (Anexo N°1).

3.2 Población y muestra

El criterio población no es aplicada por las características de la investigación.

El criterio muestra experimental es la uva proveniente del ciudad de Cañete, representado por 50 kilos.

3.3 Operacionalización de variables

3.3.1 Variables

a. Variable Independiente

Características fisicoquímicas y sensoriales de la uva..

b. Variable Dependiente

Parámetros del proceso de elaboración de las bebidas.

Características fisicoquímicas y sensoriales de las bebidas

CUADRO N° 3.1
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO
X = características físico química y sensoriales de la uva.	<ul style="list-style-type: none"> - % - Grados Bx - mg/L - % 	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad, proteínas, grasa, carbohidratos, cenizas - Sólidos solubles - Compuestos fenólicos - Acidez total 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis físico - Análisis químicos - Evaluación sensorial
VARIABLES DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO
Y = Parámetros del proceso de elaboración de las bebidas	<ul style="list-style-type: none"> - Días - Grados Celsius - Grados Bx - Grados Gay Lussac - Grados Brix - % - 3-4 - mg/L 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo - Temperatura - Sólidos solubles - Etanol - Acidez total - pH - Compuestos fenólicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis físico - Análisis químicos
Z = características físico químicas y sensoriales de las bebidas.	<ul style="list-style-type: none"> - Grados Bx - Grados Gay Lussac - Grados Brix - % - 3-5 - mg/L - escala numérica 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólidos solubles - Contenido de etanol - Acidez total - pH - Compuestos polifenólicos - Características sensoriales 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis físico - Análisis químicos - Evaluación sensorial

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Materiales

Materia Prima e insumos:

- Uva borgoña
- Levadura sacharomyces bayanus

Equipos

- Potenciómetro, rango de pH 1–14
- Balanza al 0,1g
- Balanza analítica al 0,0001g
- Espectrofotómetro
- Equipo microondas
- Refractómetro ABBE de mesa
- Alcoholímetro digital
- Placa con agitación magnética
- Mufla
- Cocina industrial

Material de vidrio

- Matraces Erlenmeyer de 250mL
- Pipeta aforada de 5,00mL
- Pipetas graduadas
- Matraz Erlenmeyer tipo Pírex de 1000mL
- Vasos de precipitado de 250mL y 1L
- Matraz aforado de 1000,00mL

- Tubos de ensayo 15 x 100
- Tubos de centrifuga cónico graduados 1/10 con tapa
- Pipetas de 10 ml div. 1:10
- Pipeta 1 ml, div 1: 10
- Embudo

Reactivos

- Fenolftaleína.
- Hidróxido de sodio en lentejas, NaOH.

3.4.2 Métodos

A. Caracterización físico química de la uva.

- ❖ Determinación de humedad. Se determinó la humedad según el método oficial 925.09.(AOAC, 1995)
- ❖ Determinación de proteínas. Se determinó las proteínas según el método Kjeldahl, método oficial 955.04. (AOAC, 1995)
- ❖ Determinación de cenizas. Se determinó el porcentaje de ceniza a través del método directo, método oficial 942.05. (AOAC, 1995)

B. Control de la maduración tradicional de la uva.

a) Peso de la muestra, número de bayas y peso medio de la baya.

El peso medio de los granos de uva de cada muestra, se determinó pesando el conjunto de las bayas recogidas en un vaso de precipitado previamente tarado.

$$P_m = \text{Peso de la muestra} / n^\circ \text{ de bayas}$$

b) Prensado de la muestra, volumen del mosto y volumen medio. Las muestras fueron prensadas en una prensa manual de acero inoxidable. El mosto fue recogido en una probeta graduada para medir su volumen, y el volumen medio se determinó como:

$$V_m = \text{Volumen del mosto} / n^\circ \text{ de bayas.}$$

c) Determinaciones analíticas.

Al mosto extraído se le realizó los siguientes análisis:

Grados Baumé (°Be): Para la determinación se utilizó 250 ml de mosto obtenido tras el prensado, en una probeta y utilizando un areómetro calibrado.

PH: Se determinó mediante medida directa sobre la muestra, utilizando un PH-metro digital.

Acidez total: La determinación de acidez total se realizó por volumetría utilizando el método propuesto por García Barceló (1990), empelando 25 ml de muestra y valorando con hidróxido de sodio 0,1N empleando fenolftaleína como indicador.

Preparación de los extractos de hollejos de uva

Para la extracción de los polifenoles se siguió la metodología utilizada por Glories (1994) y Saint-Criq y col. (1998). Se tomaron 25 bayas al azar de la parte media del racimo las cuales son más uniformes y seguidamente se les retiro el hollejo con un bisturí.

Los hollejos fueron macerados en cada solución alcohólica ácida de pH 1 y pH 3,2 (12% etanol, 5 g/L ácido tartárico, ajustada a pH 1.0 o 3.2) durante 24h a 25 °C. El volumen de solución alcohólica fue calculado de acuerdo al peso de las uvas, con el fin de obtener una dilución similar a una vinificación.

Índice de polifenoles totales (IPT): mediante la medida de absorbancia de la muestra (mosto) a 280 nm en cubeta de cuarzo de 1 cm, y aplicando una dilución de 1:100, según la metodología descrita por Ribereau-Gayon (1990).

La cantidad de antocianos fue según Ribéreau-Gayon y Stonestreet (1965), la cantidad de taninos según Ribéreau-Gayon y Stonestreet (1966),

Las medidas de estos parámetros se realizaron por triplicado en un espectrofotómetro UV Visible Hach DR/4000U, utilizando cubetas de 1 cm de recorrido óptico.

d) Análisis sensorial:

Empleando el test de puntaje compuesto las muestras (uvas) serán evaluadas en: aroma, sabor, color, aceptabilidad general.

C. Elaboración del vino tinto.

a) Obtención del jugo de uva

Se obtuvo el zumo de la uva borgoña cuando alcanzó un mínimo de °13Be (madurez óptima).

b) Encubado

El jugo o zumo de uva con el hollejo proveniente de la molienda se lleva a la vasija donde se fermentó el mosto. Esta operación se denomina encubado. Una vez encubado el mosto, se produce naturalmente una separación de la fase sólida, constituida por los orujos, de la fase líquida, constituida por el mosto propiamente dicho. Los orujos quedaron en la parte superior de la vasija, constituyendo el denominado "sombrero".

c) Corrección de la acidez

Se utilizó ácido tartárico de 0.8-1.0 g/L se estandarizó la acidez.

d) Preparación del inóculo de levaduras

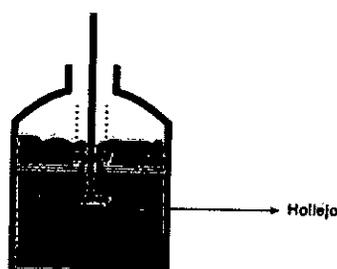
Las levaduras utilizadas como ya se mencionó antes fueron *Saccharomyces cerevisiae bayanus*. El inóculo de éstas se preparó pesando 12 g/l de levadura, y activándolas según las indicaciones del distribuidor, a 38 – 40 °C y dejándolas reposar por 15 minutos, para luego adicionarlas al mosto.

e) Fermentación

Una vez acondicionado el mosto en el recipiente para la fermentación, se adicionó las levaduras, controlando que la temperatura no debe ser superior a los 26°C en tintos, debido a que puede resultar perjudicial, poniendo en riesgo las características aromáticas propias de la uva, dando lugar a vinos oxidados con sabor y aromas a frutas cocidas. Se realizó en 14 días.

f) Bazuqueo

Esta operación es realizada con la finalidad de que los hollejos queden en la parte superior del mosto todo el tiempo, formando un “sombrero”. Es necesario que los pigmentos depositados en el orujo o la cáscara de la uva se trasladen hacia el mosto. Por lo tanto hay que realizar el hundimiento de ellos por lo menos dos veces al día. Esta operación de bazuqueo mejora el color de los vinos, y evita una posible contaminación por parte del “sombrero”.

FIGURA N° 3.2**BAZUQUEO**

g) Descube

Se separó en un nuevo recipiente el líquido fermentado de las partes sólidas.

h) Primer Trasiego

Una vez transcurrido dos semanas después de la operación del descube se procedió a la separación de las partes sólidas que han sedimentado en el recipiente. Estas partículas son partes sólidas de uva y levaduras muertas. Sino las separamos pueden transmitir olores indeseables al futuro vino, ya que son materia orgánica.

i) Clarificación

El vino de uva borgoña debe alcanzar características sensoriales de calidad. Un atractivo a la vista es su color limpio, es decir sin turbidez. Las partículas muy pequeñas que están aún en suspensión se retiran con el uso de agentes coagulantes. Nosotros usamos la bentonita a razón de 1g/L. Consiste en la separación física y precipitación de las partículas sólidas remanentes del primer trasiego y que, para su precipitación, requieren el uso de coagulantes orgánicos o inorgánicos luego del primer trasiego, a fin de obtener un vino cristalino. Se realiza la clarificación con bentonita a razón de 1g/L. colocando el recipiente a bajas temperatura de 12°C por tiempo de 5 días.

A. Incorporación de compuestos fenólicos

j) Adición de compuestos fenólicos

Los compuestos fenólicos extraídos del orujo (forma el sombrero) previamente son incorporados en tres niveles de concentración. Un primer nivel fue de 200 mg/l, el segundo de 300 mg/l y el tercer nivel de 400 mg/l de los pigmentos extraídos.

k) Segundo trasiego

En esta operación obtenemos el vino clarificado, límpido, de las borras finas precipitadas, constituidas por los sólidos remanentes del primer trasiego y la bentonita. La separación se realizó extrayendo el vino por la parte superior del envase teniendo sumo cuidado en no arrastrar las borras y el clarificante, y luego agregamos la cantidad de metabisulfito de potasio a razón de 0.1 g/ L.

l) Envasado

Se realizó en envases de vidrio (botella oscura) perfectamente limpios y secos, utilizando corchos secos. Colocando en lugar fresco en posición horizontal o en 45° con la boca hacia abajo.

B. Análisis físico químico del vino tinto

PH: El pH se determinó mediante medida directa sobre la muestra, utilizando un pH metro digital.

Acidez total: La determinación de acidez total se realizó por volumetría utilizando el método propuesto por García Barceló (1990), empelando 25 ml de muestra y valorando con hidróxido de sodio 0,1N empleando fenolftaleína como indicador.

Índice de polifenoles totales (IPT): mediante la medida de absorbancia de la muestra (mosto) a 280 nm en cubeta de cuarzo de 1 cm, y aplicando una dilución de 1:100, según la metodología descrita por Ribereau-Gayon (1990).

C. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se realizó con un panel entrenado de 6 catadores utilizando una Ficha de Cata (Lasanta, 2009). Utilizando el test descriptivo.

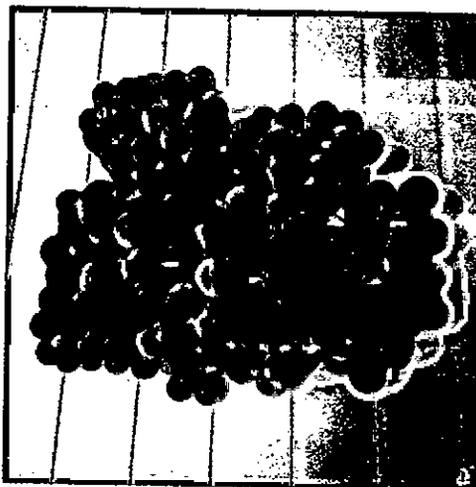
D. Elaboración de la bebida de uva borgoña

a. Recepción

Se verificó su procedencia y peso.

b. Selección

Se controló la calidad de la uva, separando los racimos verdes, infestados y luego los racimos buenos maduros se utilizaron en la siguiente operación.

FOTOGRAFÍA N° 3.2**RACIMOS DE UVAS BORGOÑA SELECCIONADA**

Fuente: Elaboración propia (2018)

c. Limpieza y desinfección

Los racimos maduros se procedieron a desgranarse para su limpieza y desinfección en solución de 20 ppm de cloro.

d. Extracción del zumo de uva

Se utilizó una pulpeadora de frutas. Se separó el zumo del orujo.

e. Estandarización de la bebida

Se realizó la dilución más adecuada del zumo en agua tratada (1:2), se adicionó la concentración adecuada de compuestos fenólicos y se procedió a estandarizar su pH, % de acidez total, °Brix.

f. Pasteurización

Se procedió al tratamiento térmico a 85°C por un tiempo de 15 minutos.

g. Envasado

Se realiza en envases de vidrio previamente esterilizados, con capacidad de 290 ml aproximadamente cerrados con tapa Twist manualmente.

h. Esterilización.

Se realiza a 85°C x 10 min. Por inmersión en agua de los envases.

i. Enfriado

Se lleva a cabo por inmersión en agua fría hasta alcanzar la temperatura ambiente.

FOTOGRAFÍA N° 3.3

BEBIDAS A BASE DE UVA BORGONA



Fuente: Elaboración propia (2018).

j. Almacenamiento

Las bebidas envasadas fueron colocadas en un ambiente fresco y seguro, para los posteriores análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales.

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información.

Los datos obtenidos por triplicado en los análisis físicos químicos se tomaron los dos datos más afines y se determinó el promedio. Para el análisis sensorial se determinó el promedio de los resultados de todos los panelistas. En la prueba discriminativa o de diferencia se comparan los resultados promedios. Y se aplicó el análisis de varianza y prueba de "F" a un nivel de significación de 0.05.

3.6 Aspectos éticos.

La presente investigación se realizó en el marco de los principios éticos y jurídicos, con un aporte original y de propiedad intelectual de los autores.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Etapa I: Control de calidad de la materia prima

CUADRO N°4.1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA UVA BORGONA

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEÍNA	GRASA	CARBOHIDRATOS	FIBRA	CENIZAS
	%	%	%	%	%	%
Uva borgoña negra	76,4	0,8	0,2	21,5	0,62	0,48

Fuente: Elaboración propia (2018).

CUADRO N°4.2

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y PORCENTUALES DE LA UVA BORGONA

MUESTRA	Peso promedio	%
	g	
Racimo	105,20	100
Raspón o escobajo	4,94	4,7
Granos	100,25	95,3
Grano	4,40	100
Semillas	0,14	3,21
Hollejo	0,63	14,38
Pulpa	3,63	82,47

Fuente: Elaboración propia (2018).

CUADRO N°4.3

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA UVA BORGONA

MUESTRA	°Brix	Acidez total g/l ácido tartárico	pH
uva borgona	20,8	4,8	3,54

Fuente: Elaboración propia (2018).

CUADRO N°4.4

DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE POLIFENOLES TOTALES,
ANTOCIANOS Y TANINOS

MUESTRA	Uva Borgona
ANÁLISIS	
Índice de polifenoles totales (IPT)	
A pH = 1	38
A PH = 3,2	25
Antocianos totales y extraíbles	
A. Totales (mg/L)	800
A Extraíbles (mg/L)	400
Taninos totales y extraíbles	
Taninos totales (mg/L)	1300
Taninos extraíbles (mg/L)	900

Fuente: Elaboración propia (2018).

Etapa II: Extracción de los polifenoles del orujo de la uva

a) Tratamiento con microondas de los orujos de uva.

CUADRO N°4.5
TRATAMIENTO CON MICROONDAS DE LOS ORUJOS DE UVA

Orujo(bagazo) g	Concentración sólido-líquido (g/ml)			
	1:1	1:1	1:2	1:2
Tiempo (min)	1	2	1	2
Intensidad de color (0-5)*	3	4	5	5

(*) Intensidad del color medida sensorialmente.

Fuente: Elaboración propia (2018).

b) De acuerdo a las soluciones alcohólicas para la maceración: 0:100; 10:90; 20:80 y 30:70. Se seleccionó la solución alcohólica 10:90 para continuar con el proceso de extracción, por ser más eficiente y menor tiempo. Seguidamente Y según la concentración sólido: líquido de 1:2 y 1:3 colocando en maceración por 4 y 8 días respectivamente. Los resultados reportados como la mejor opción según se observa en el cuadro N° 4.5.

CUADRO N°4.6
CANTIDAD DE PIGMENTOS EXTRAIDOS DEL ORUJO DE UVAS

DIAS	CONCENTRACIÓN	DILUCIÓN ALCOHÓLICA
		10:90 mg/L
4	1:2	496
	1:3	502
	1:2	500
8	1:3	512

Fuente: Elaboración propia (2018).

CUADRO N°4.7
DETERMINACIÓN DE ANTOCIANOS EN ORUJO DE UVA EXTRAIDOS
DESPUES DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN (mg/L).

DIAS	CONCENTRACIÓN	DILUCIÓN ALCOHÓLICA
		0:90
4	1:2	382
	1:3	386
8	1:2	388
	1:3	396

Fuente: Elaboración propia (2018).

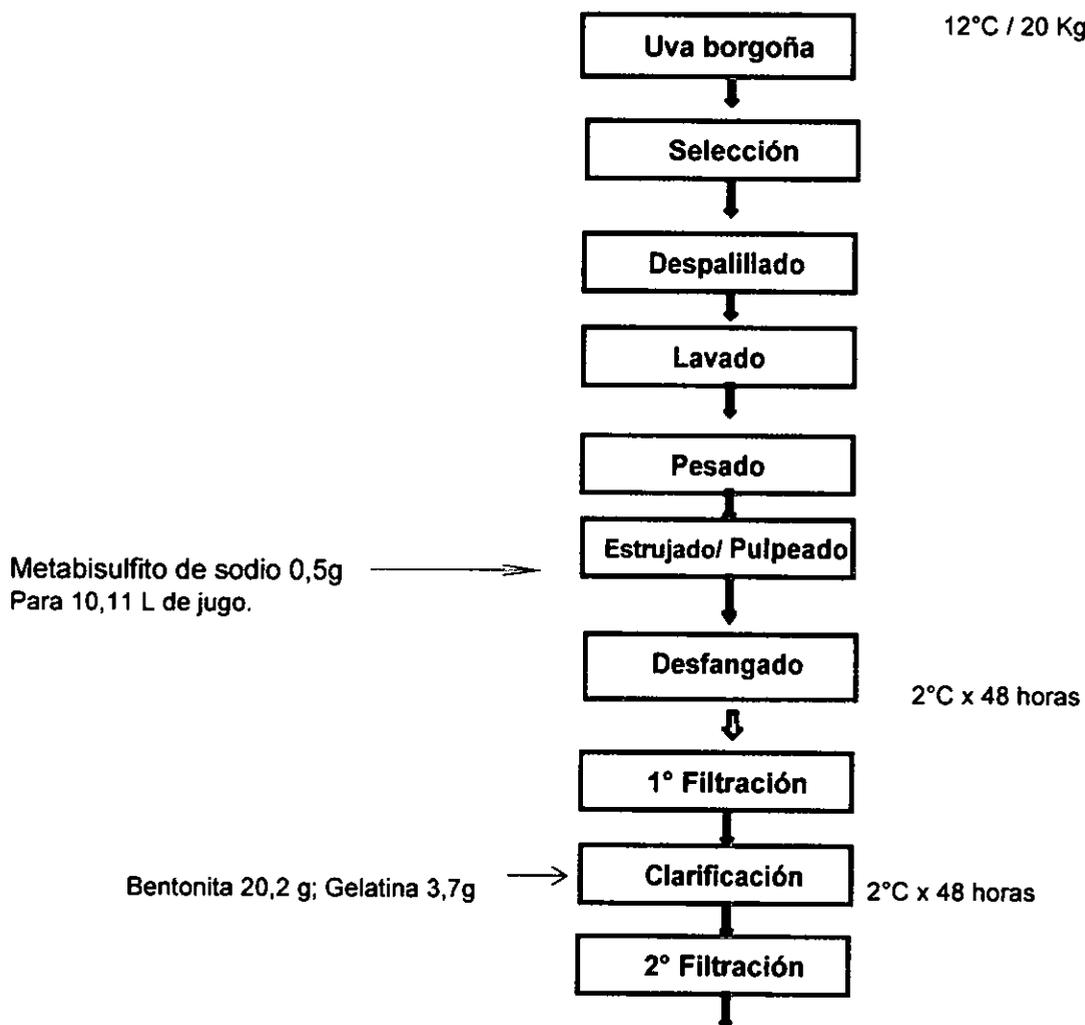
Tercera etapa de la investigación

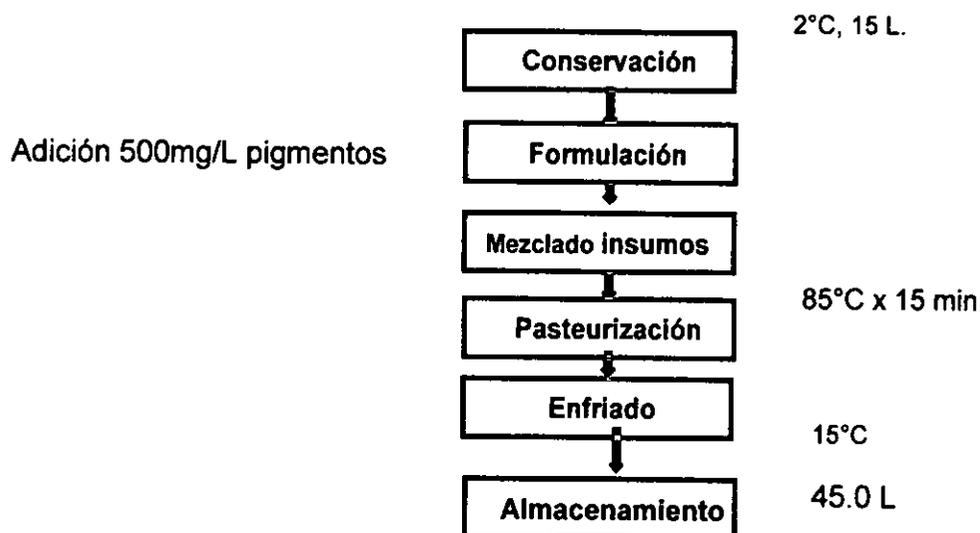
a) Elaboración de la bebida de uva borgoña

El proceso de elaboración de la bebida de uva borgoña se realizó, determinándose los siguientes parámetros de proceso, como se observa en la figura N° 5.1. Así mismo se seleccionó las dos mejores formulaciones.

FIGURA N° 5.1

ELABORACIÓN DE BEBIDA DE UVA BORGONA Y PARÁMETROS.





CUADRO N°4.8

FORMULACIÓN DE LA BEBIDA DE UVA (18L)

INSUMOS	BEBIDA A	BEBIDA B
Agua (L)	12,0	12,0
Jugo de uva (L)	6,0	6,0
Ácido ascórbico (g)	1,5	1,5
Ácido cítrico (g)	22	22
Pigmentos de uva (g)	10	15
Azúcar refinada (kg)	1,30	1,30
Pectina (g)	0,25	0,25

Fuente: Elaboración propia (2018).

A continuación se indican los resultados del análisis sensorial de las bebidas "A" y "B" en una escala de 1-5. (Deficiente- excelente).

CUADRO N°4.9
RESULTADOS PROMEDIOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS
BEBIDAS "A" y "B"

CARACTERISTICA	BEBIDA "A"	BEBIDA "B"
AROMA	4.2	4.6
SABOR	4.1	4.3
COLOR	3.7	4.2

Fuente: Elaboración propia (2018)

CUADRO N°4.10
RESULTADOS PROMEDIOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS
BEBIDAS "B" Y COMERCIAL

CARACTERISTICA	BEBIDA "B"	BEBIDA COMERCIAL
AROMA	4.5	4.3
SABOR	4.2	4.3
COLOR	4.0	4.5
ACEPTABILIDAD	4.1	4.2

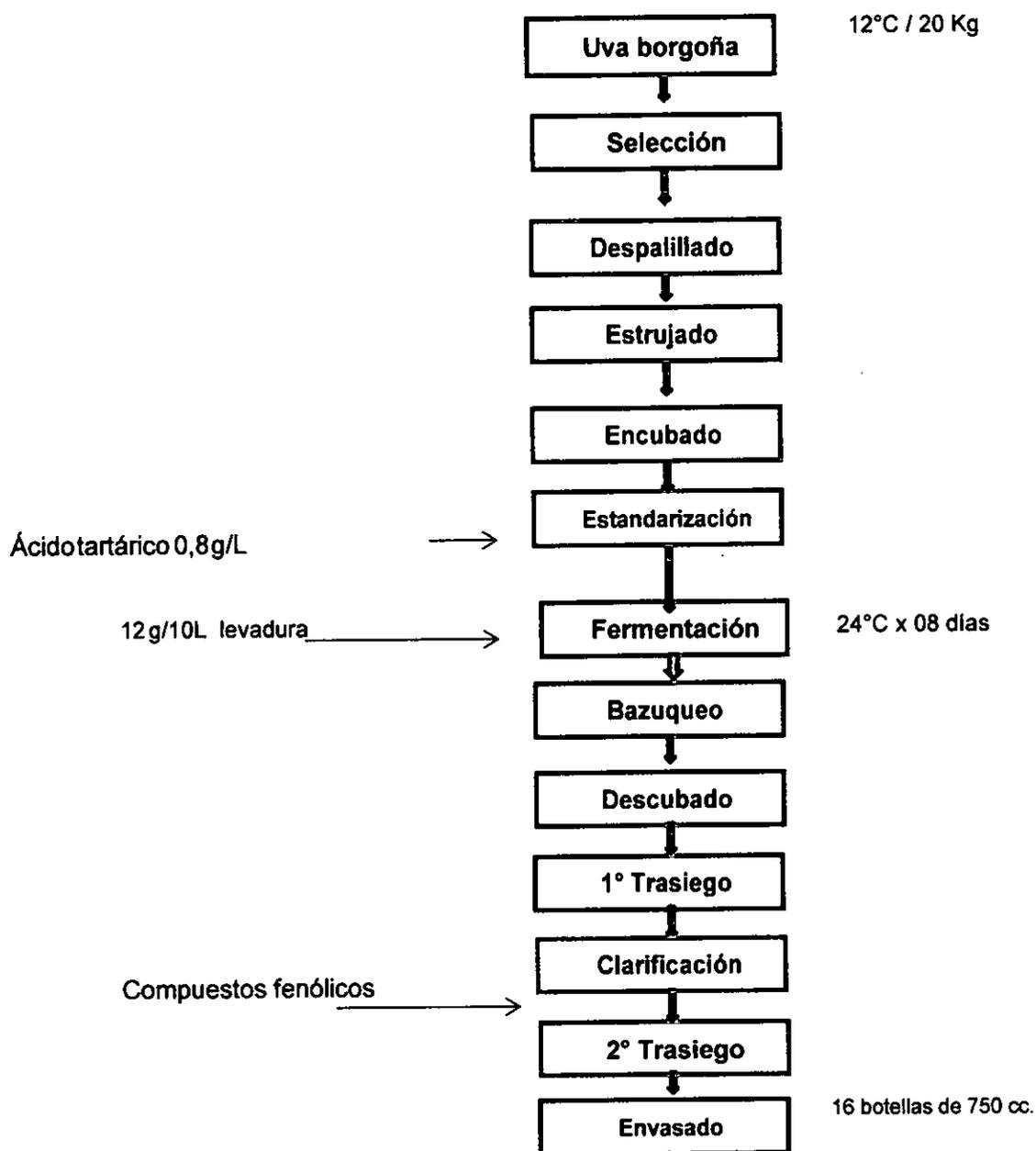
Fuente: Elaboración propia (2018)

b) Elaboración del vino de uva borgoña

La elaboración del vino de uva borgoña siguió el proceso establecido en la figura N° 5.2

FIGURA Nº 5.2

ELABORACIÓN DEL VINO DE UVA BORGONA



Fuente: Elaboración propia (2018).

Los análisis físico químicos en el mosto inicial y al final de la fermentación se observan en el cuadro N° 4.11 que se indica a continuación.

CUADRO N°4.11
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DEL MOSTO AL INICIO Y TÉRMINO DE LA
FERMENTACIÓN

ANÁLISIS	INICIO	TÉRMINO
°Brix	20.8	7.2
pH	3,4	3.6
Temperatura °C	24	25
Grado alcohólico (G.L.)	0	11.5

Fuente: Elaboración propia (2018).

FOTOGRAFÍA N° 4.1
EVALUACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DEL VINO



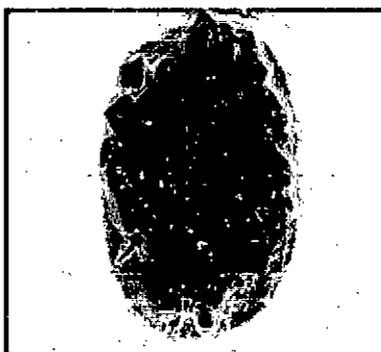
Fuente: Elaboración propia (2018).

FOTOGRAFÍA N° 4.2
DETERMINACIÓN DE °BRIX EN EL MOSTO



Fuente: Elaboración propia (2018).

FOTOGRAFÍA N° 4.3
MUESTRA DE ORUJO EXTRAIDO DE LA FERMENTACIÓN DEL VINO



Fuente: Elaboración propia (2018).

CUADRO N°4.12

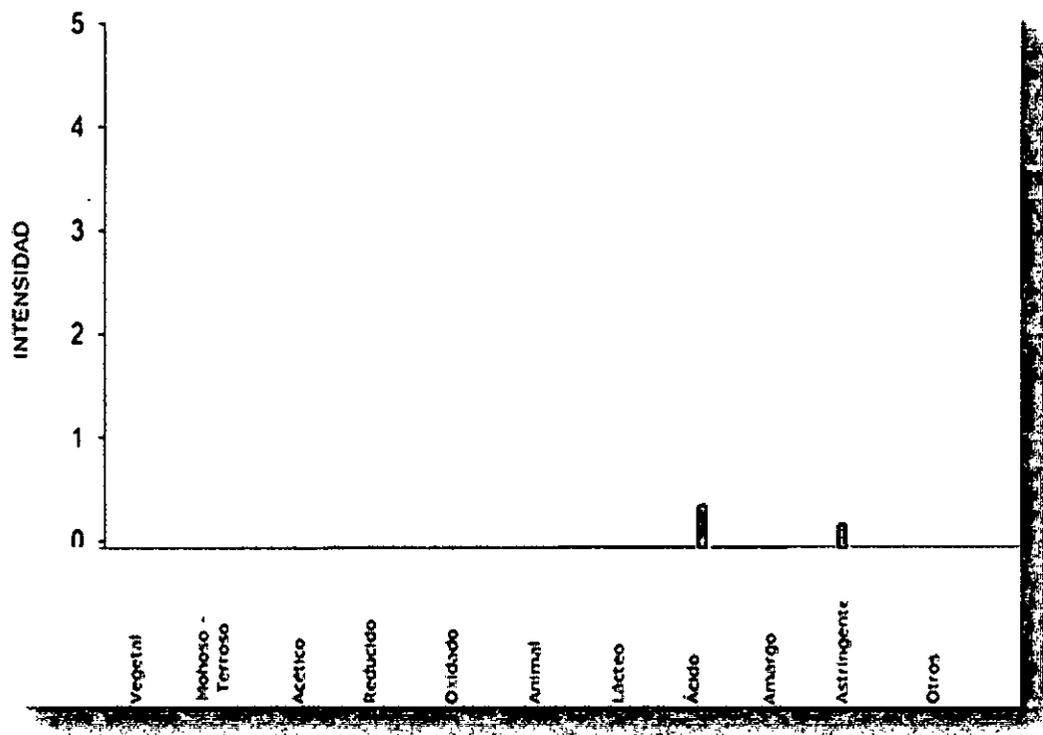
**NIVELES DE ADICIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS (mg/L) AL VINO Y
EVALUACIÓN DEL COLOR* Y AROMA***

NIVEL	COLOR	AROMA
200	3.54	3.8
300	4.53	4.8
400	4.8	4.2

(*) Resultados promedios de evaluación sensorial (7 panelistas) escala de 1-5 (deficiente-excelente).

La evaluación de la caracterización de posibles alteraciones olfativas, táctiles y gustativas en el vino borgoña se realizó con el que tuvo más alto puntaje en aroma es decir con el nivel de 300 mg/L de adición de compuestos fenólicos. Los resultados promedios reportados por 7 panelistas entrenados se observa en figura N° 4.3

FIGURA N°4.3
CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DEL VINO BORGÑOÑA



Fuente. Elaboración propia (2018).

IV ETAPA.

Análisis físico químico, microbiológico y sensorial de las muestras.

a) **Bebidas de uva borgoña: Análisis fisicoquímico.**

CUADRO N° 4.13

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE LA BEBIDA DE UVA BORGOÑA

pH	%Acidez total Ácido tartárico	°Brix	Sedimento
3,5	2,3g/L	13,5	-

Fuente. Elaboración propia (2018)

b) **Análisis sensorial: Test de aceptabilidad con escala hedónica**

El resultado de 20 panelistas no entrenados según la escala hedónica. Y sus puntajes fueron: Excelente 5, muy bueno 4, bueno 3, regular 2 y deficiente 1. El promedio obtenido. 4,34 (muy bueno).

c) **Análisis microbiológico de la bebida de uva borgoña.**

CUADRO N° 4.14

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA DE UVA BORGOÑA

Agente microbiano	Muestra	Norma DIGESA Límite por ml
Aerobios mesófilos	10	10 ²
Mohos	0	10
Levaduras	0	10
Coliformes	0	0

Fuente. Elaboración propia (2018)

d) Vino de uva borgoña: Análisis fisicoquímico.

CUADRO N° 4.15

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL VINO DE UVA BORGOÑA

°Brix	Acidez: total mg/L ácido tartárico	Grado alcohólico	Compuestos fenólicos mg/L
7,1	4,6 g/L	11,5	300

Fuente. Elaboración propia (2018)

e) Análisis sensorial del vino: Test de aceptabilidad con escala hedónica

El resultado de 10 panelistas entrenados según la escala hedónica. Y sus puntajes fueron: Excelente 5, muy bueno 4, bueno 3, regular 2 y deficiente 1. El promedio obtenido. 4,05 (muy bueno).

f) Análisis microbiológico del vino de uva borgoña.

CUADRO N° 4.16

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA DE UVA BORGONA

Agente microbiano	Muestra	Norma DIGESA Limite por ml
Aerobios mesófilos	10	10^2
Mohos	1	10
Levaduras	1	10
Coliformes	0	0

Fuente. Elaboración propia (2018)

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contrastación de hipótesis con los resultados

En la elaboración de la bebida a base de zumo de uva borgoña los resultados obtenidos nos indican que la incidencia de los compuestos fenólicos en el color, aroma y sabor son favorables. Para una mayor estabilidad de la bebida es necesaria que el pH debe ser como máximo 3.5., ya que de esta manera se evita que se oxiden los compuestos fenólicos. Asimismo para que la bebida sea agradable y goce de aceptabilidad los niveles de grados Brix debe ser de 13 a 13.5 °Brix.

En la elaboración del vino de uva borgoña, el tratamiento para la extracción de los compuestos fenólicos de los orujos se ve facilitado con la operación del tratamiento con microondas. Las células de la piel en los orujos se suavizan y se extraen con más facilidad los pigmentos.

La incorporación de los compuestos fenólicos después del proceso de filtración del vino permite mejor no solamente el color sino también las características de aroma y sabor del vino.

La adición de los compuestos fenólicos en calidad de concentración de pigmentos, fue en peso y evaluado a través de pruebas sensoriales. Pero se pueden aplicar las mismas técnicas de laboratorio que cuantifican la cantidad de antocianinos y taninos. Sin embargo hay que mencionar que debe existir una relación entre color del vino y las características de sabor y aroma, de tal manera que ahí se sustenta la aplicación del análisis sensorial.

6.2 Contratación de resultados con otros estudios similares

La adición de compuestos fenólicos debe guardar un equilibrio en el vino es decir el color y el aroma. Si el color es intenso podemos tener que el aroma va ser más astringente debido a la existencia de taninos. Al respecto estudios sobre los compuestos fenólicos de las uvas negras determinan la sensación de astringencia y el color de los vinos tintos. Muchas investigaciones del campo de la enología han estudiado los compuestos fenólicos con la finalidad de mejorar la calidad del vino y hacer conocer las propiedades de valor nutricional (Llaudy, 2006). El conocimiento de la riqueza poli fenólica de la uva y de la extractibilidad de estos compuestos permite controlar mejor la vinificación, empleando diferentes tecnologías y definiendo las condiciones de la maceración (Glories, 1999).

En la evaluación del color, aroma y sabor del vino se obtuvieron resultados favorables con la inclusión de 300 mg /L. de los compuestos fenólicos, Muchos autores coinciden en que los parámetros involucrados en la evaluación sensorial de los vinos son el color, el aroma y el sabor. El color del vino es una de las principales características organolépticas que se utilizan para establecer su calidad y aceptabilidad; la medición de este parámetro durante los paneles sensoriales es compleja, laboriosa, costosa y sujeta a error, debido a la subjetividad del juicio (Morina, et al; 2012). El color del vino es una percepción abstracta, definida por su intensidad y profundidad. Las condiciones de observación varían de acuerdo con la luminosidad del lugar en donde se realice la cata; si la luminosidad es baja, el color se tomará oscuro, con una mala tonalidad; por ello, es importante que el tono sea neutro, para apreciar los matices reales de la coloración (Peynaud, E et al.; 2009).

Las percepciones olfativas, vía retronasal o directa, dan una idea más específica de los criterios importantes para juzgar la calidad del vino; se denomina aroma a las sensaciones de los vinos jóvenes, y bouquet , al olor adquirido por los vinos envejecidos. Al referirnos al aroma de vinos jóvenes, este no es más que la mezcla del aroma primario, conocido como varietal, y el aroma secundario, que es originado por la fermentación.

El sabor del vino se cataloga como dulce, sabor que aparece instantáneamente al llevar el vino a la boca; el sabor salado se percibe paulatinamente y solo se mantiene por cierto tiempo; la sensación ácida aumenta durante el tiempo en el que se mantenga el vino en la boca, y se percibe amargo con cada toma de un trago de vino. Estas sensaciones son percibidas en diferentes zonas de la lengua. La combinación de estas sensaciones provoca la denominada textura del vino (Catania et al; 2007).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

1. La uva borgoña negra constituye una buena alternativa para la elaboración de bebidas sin alcohol y vinos tintos por la presencia de compuestos fenólicos. La cantidad de antocianos totales fue 800 mg/L y taninos 1300 mg/L. En el orujo la cantidad de antocianos fue de 396 mg/L.
2. La elaboración de bebida sin alcohol o no fermentada tuvo la adición de 0,55g/L de compuestos fenólicos como la mejor alternativa con resultados de las características sensoriales más aceptables.
3. En la elaboración de los vinos la incorporación de 300 mg/L de los compuestos fenólicos resultó como la alternativa más favorable según la evaluación sensorial del aroma, sabor y color.
4. Los parámetros de control de las bebidas sin alcohol fueron pH: 3.5, °Brix 13. En los vinos fueron pH: 3.6, °Brix: 7.2, Grado alcohólico, 11.5

5. De acuerdo a la evaluación sensorial en las características de aroma, sabor y color en la bebida sin alcohol en comparación con una bebida comercial los resultados fueron similares teniendo una aceptabilidad de 4.5 en aroma y 4.2 sabor, en color 4.0 en una escala de 1-5 puntos
6. En los vinos la evaluación sensorial en una escala de 1-5 puntos. Los resultados fueron aroma (4.23), sabor (4.12) y color (4.6).

RECOMENDACIONES

1. Determinar la estabilidad del zumo de uva borgoña envasada al vacío en almacenamiento.
2. Realizar investigación de la incidencia del añejamiento del vino con la adición de compuestos polifenólicos extraídos de los orujos después del proceso de fermentación.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AMRANI JOUTEI Y GLORIES, 1994. Étude en conditions modèles de l'extractibilité des composés phénoliques des pellicules et des pépins de raisins rouges. *J Int Sci Vigne Vin*, 28(4), 303–317. 1994.
2. BAUTISTA - ORTIN A.B. **Técnicas enológicas para la obtención de vinos de Monastrell de alto contenido polifenólico** [Tesis doctoral]. [Murcia]: Universidad de Murcia; 2005. 9-10p.
3. BERRA, B., CARUSO, D., CORTESI, N., FEDELI, E., RASETTI, M., y GALLI, G., **Antioxidant properties of minor polar components of olive oil on the oxidative processes of cholesterol in human LDL**. *Revista Italiana Sost Grasse*. 72:285-291. 1995.
4. BLOUIN Y GUIMBERTEAU. **Maduración y Madurez de la Uva**. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. 2004.
5. BOULTON, R. et al. **Principles and practices of winemaking**. New York. Chapman & Hall. p. 407-415.1995.
6. BOURZTEIX, M.; MOURGES, J.; AUBERT, S. **Influence de la duree de maceration sur la constitution en polyphenols et sur la degustation des vins rouges**. *Connaisance Vigne Vin*, 4: 447-460. 1970.
7. CABANIS J.C., CABANIS M.T., CHEYNIER, V. TEISSENDRE P.L.: **«Tablas de composición. En "Enología: fundamentos científicos y tecnológicos»**. En: C. Flanzy (ed.): 218-231, AMV Ediciones y Mundi Pressa. Madrid, 2000.
8. CASARES FAULÍN, A. B. (2010). <http://loxarel.com>. Obtenido de <http://loxarel.com:http://loxarel.com/news/analisis%20polifenoles.pdf>

9. CATANIA, S. y AVAGNINA, S. **Implicaciones organolépticas de la fermentación maloláctica**. Curso superior de degustación de vinos. EEA Mendoza. INTA. 2007
10. CLIFFORD, M. N. **Sensory and dietary properties of phenols. Proceedings of the 16 International conference of grape polyphemo**. 16 (11):18-23. 1992.
11. COMBINA M, MERCADO L, BORGIO P, ELIA A, JOFRÉ V, GANGA A, . **Yeasts associated to Malbec grape berries from Mendoza, Argentina**. J Appl Microbiol. Nov; 98 (5): 1055–1061. 2005.
12. COOMBE BG. **distribution of solutes within the developing grape berry in relation to its morphology**. Am J Enol Vitic. 1987 Jun; 38 (2): 120–127.
13. DURÁN O. DANIEL y TRUJILLO N. YANINE . **Estudio comparativo del contenido fenólico de vinos tintos colombianos e importados**. vitae, revista de la facultad de química farmacéutica ISSN 0121-4004 Volumen 15 número 1, año 2008. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. págs. 17-24
14. FERNÁNDEZ, J. I.; MARTÍNEZ, A.; ROMERO, I.; BAUTISTA, A. B.; CARDENAI, J. V.; CORREDOR, J.; CARCELÉN, J. C.; FERNÁNDEZ, S.; GARCÍA, M. G.; CARRIÓN, M.; LOZANO, J. M.; PALENCIA, M. S. **Evaluación enológica de clones seleccionados de la variedad Monastrell**. En: Reunión Anual del Grupo de Trabajo de Experimentación en Viticultura y Enología. MAPA(Ed), Madrid, pp: 91-113. 2003.
15. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. A.; HIDALGO, V.; ALMELA, L.; LOPEZ-ROCA, J. M. **Quantitative changes in anthocyanin pigments of Vito's vinifera c.v. Monastrell during maturation**. Journal of the Science of Food and Agriculture, 58: 153-155.1992.
16. FERNÁNDEZ-ZURBANO, P.; FERREIRA, V.; PEÑA, C.; ESCUDERA, A.; SERRANO, F.; CACHO, J. **Prediction of oxidative browning in white**

- wines as a function of their chemical composition. *J. Agric. Food Chem.* 43: 2813-2817. 1005.
17. FLEET G.H. Fleet GH. **Microorganisms in food ecosystems.** *Int J Food Microbiol.* Sep 15; 50 (1-2): 101–117. 1999
 18. FLEET G.H., Y OTROS. **Yeast interactions and wine flavour.** *Int J Food Microbiol.* Sep 1; 86 (1-2): 11–22. 2003.
 19. GARCÍA, N. **Elaboración de Vino a partir de Uva Variedad Borgoña Negra (*Vitis labrusca*), usando Azúcar Invertido en Tarapoto - San Martín. Perú.** 1998.
 20. GARCÍA-ESCUADERO, E.; ZABALLA, O. **Efecto asociado del riego y del aclareo de racimos sobre la expresión vegetativa de la vid.** En: Reunión Anual del Grupo de Trabajo en Experimentación en Viticultura y Enología. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Ed.), Madrid, pp:1-10.1997.
 21. GEEORFFINO LUREIRO V **Evaluación del tiempo de maceración para la extracción de antocianos en orujos del mosto de uva Negra Criolla (*Vitis vinífera L*) durante la fermentación en Pocollay.** Tesis. Ingeniería Industrial. Universidad Privada de Tacna. Perú. 2016.
 22. GLORIES Y, AUGUSTIN M. **La couleur des vins rouges 2ª parte: mesure, origine et interpretation.** *Connaissance Vigne Vin*; 18 (4): 253-271. 1994.
 23. GLORIES Y., AUGUSTIN, M. **Actes du Colloque Journée Technique du CIVB ,** Burdeos 56-61. 1993.
 24. GONZÁLEZ-SAN JOSÉ, M. L. y PÉREZ-MAGARIÑO, S.;. **Evolution of flavanols, anthocyanins and their derivatives during the aging of red wines, elaborated from grapes harvested at different stages of ripening.** *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 52: 1181-1189. 2003.
 25. GRIGOLETTI A, SÔNEGO OR., **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil.** 1ª rev. ed. Brasialia, DF, Brasil: EMBRAPA; 1993. 36 p.
 26. KENNEDY, J., HAYASAKA, Y. VIDAL, S., WATER, E. J. and JONES, G.P. **Composition of grape skin proanthocyanidins at different stage of Berry development,** *J. Agric. Food Chemic.* 49, 5348-5355. 2001.

27. LECAS, M.; BRILLOUET, J.M. **Cell wall composition of grape berry skins.** *Phytochemistry*, 35: 1241-1243. 1994.
28. LLAUDY MC., **Contribución al estudio de los factores que afectan la astringencia del vino tinto** [Tesis doctoral]. [Tarragona]: Universidad Rovira i Virgili; 2006. p. 3-12. 2006.
29. LONGO E., Cansado J, AGRELO D, VILLA TG. **Effect of climatic conditions on yeast diversity in grape musts from northwest Spain.** *Am. J Enol Vitic. Jun*; 42 (2):141–144. 1991.
30. MAZZA, G. 1995. **Anthocyanins in grapes and grape products.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 34 (4): 341-371.
31. MOYA GARCIA C. **Extracción y caracterización de aceite vegetal de las semillas de uva borgoña (vitis vinífera) utilizando enzimas.** Tesis Ingeniero Industrias Alimentarias. UNALM Perú. 2017.
32. MUÑOZ JAUREGUI ANA M., FERNÁNDEZ GIUSTI A., RAMOS ESCUDERO F., ORTIZ URETA C., **Evaluación de la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en vinos producidos en Perú.** *Rev Soc Quím Perú*. 2007, 73, N° 1 (30-40).
33. OIV, ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. **Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Mouts.** Vol.1. Ed. OIV. Paris, France. 478 p. 2012.
34. PÉREZ-MAGARIÑO, S.; GONZÁLEZ-SAN JOSÉ, M. L. **Evolution of flavanols, anthocyanins and their derivatives during the aging of red wines, elaborated from grapes harvested at different stages of ripening.** *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 52: 1181-1189. 2004.
35. PINELO M, ARNOUS A, MEYER AS. **Upgrading of grape skins: Significance of plant cell-wall structural components and extraction techniques for phenol release.** *Trends Food Sci Technol.* Nov; 17 (11): 579-590. 2006.
36. POGORZELSKI E., WILKOWSKA A. **Flavour enhancement through the enzymatic hydrolysis of glycosidic aroma precursors in juices and**

- wine beverages: A review, *Flavour and Fragrance Journal*, 22, 251-254. 2007.
37. QUIJANO RM. **El viñedo y la cava de la loma de Punta Larga** [Internet]. Vía Duitama Nobsa. Disponible en: <http://boyaca.homestead.com/historiavinos.html>. 2008.
38. REMENTERIA A, RODRÍGUEZ JA, CADAVAL A, AMENABAR R, MUGURUZA JR, HERNANDO FL. **Yeast associated with spontaneous fermentations of white wines from the Txakoli de Bizkaia region (Basque Country, North Spain)**. *Int J Food Microbiol*. Sep 1; 86 (1-2): 201–207. 2003.
39. RIBÉREAU-GAYON P, GLORIES Y, MAUJEAN A, DUBOURDIEU D. **Traité d’oenologie: chimie du vin. Stabilisation et traitements**. Tome II. Francia: Dunod; 1998; p. 185-214.
40. RIBÉREAU-GAYON P., DUBORDIEU D., DONÈCHE B., LONVAUD A.: **Handbook of Enology Vol. 1: The microbiology of wine and vinifications**, John Wiley & Sons Ltd., 2000
41. RIBÉREAU-GAYON P., GLORIES Y., MAUJEAN A., DUBOURDIEU D.: **Handbook of Enology Vol. 2: The chemistry of wine. Stabilization and treatments**, Londres, John Wiley & Sons Ltd., 2000.
42. ROMBALDI C, BERGAMASQUI M, LUCCHETTA L, ZANUZO M, SILVA J. **Produtividade e qualidade de uva, cv. Isabel, em dois sistemas de produção**. *Rev Bras Frutic*. Apr; 26 (1): 89-91.2004.
43. Saint-Cricq, N.; Vivas, N.; Glories, Y. **Maturité phenolique: définition et contrôle**. *Revue Francaise d’ OEnologie*, 173: 22-25. 1998.

44. SAURA-CALIXTO, F. **Antioxidant dietary fiber product: A new concept and a potential food ingredient.** J. Agric. Food Chem. 10: 4303-4306.1998.
45. SELLA, J.; ESPINAS, E.; VILLAROYA, A.; MÍNGUEZ, S. **Factores agronómicos que inciden sobre la composición fenólica de la uva.** En: Las materias fenólicas del vino. Villafranca del Penedés. 1998.
46. SEPULVEDA SOTO A., **Características de vinos tintos pinot noir, producidos con cepas autoctonas de saccharomyces cerevisiae aisladas del valle del Maule.** Tesis. Universidad de Chile. 2009.
47. SHAHIDI, F. y NACZK, M. **Phenolics in food and nutraceuticals.** CRC. Press. Londres. Pp. 1-16. 2004.
48. SINGLETON, V. L.; DRAPER, D. E. **The transfer of polyphenolic compounds from grape seed into wines.** American Journal of Enology and Viticulture, 45: 34-40. 1964.
49. YÁNEZ, F.; DUQUE, M.C.; BRAVO DE MINGO, J. **Riego localizado en el viñedo.** En: Reunión Anual del Grupo de Trabajo en Experimentación en Viticultura y Enología. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Ed.), La Guardia, Álava, pp: 1-18. 1998.
50. ZANUZ MC. **Efeito da maturação sobre a composição do mosto e qualidade do suco de uva** [Tesis magistral]. [Porto Alegre]: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1991.

ANEXOS

ANEXO N° 1

CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DE UN VINO

FICHA DE CATA						
CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DE UN VINO						
FECHA		<input type="text"/>		PRUEBA		<input type="text"/>
CATADOR		APELLIDO:		N° CABINA:	N° COPA:	
<p align="center">TEST - ACEPTACIÓN / RECHAZO</p> <p align="center">¿Aprueba este vino? <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO</p> <p align="center">Si no responeado NO, rellene el siguiente cuadro</p>						
<p>TEST - CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS</p> <p align="right"><i>Intensidad de la percepción (**)</i></p>						
OLFATIVO	Vegetal	<input type="text"/>				
	Moho - Terroso	<input type="text"/>				
	Acético	<input type="text"/>				
	Reducido	<input type="text"/>				
	Oxidado	<input type="text"/>				
	Animal	<input type="text"/>				
Ísterico	<input type="text"/>					
GUSTATIVO, TÁCTIL	Ácido	<input type="text"/>				
	Amargo	<input type="text"/>				
	Astringente	<input type="text"/>				
Otras alteraciones		<input type="text"/>				
COMENTARIOS						