

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



TESIS

**“APROVECHAMIENTO DE ORUJO DE UVA BORGONA NEGRA
(*Vitis labrusca*) EN BOLSA FILTRANTE”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
DÁMARIS DE LOS ÁNGELES FERNÁNDEZ PEZO**

TARAPOTO - PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“APROVECHAMIENTO DE ORUJO DE UVA BORGÑOÑA NEGRA
(*Vitis labrusca*) EN BOLSA FILTRANTE”**

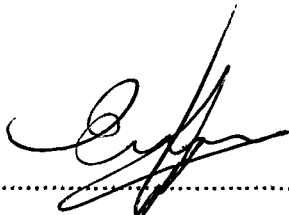
TESIS

**Para optar el Título Profesional de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Presentado por la Bachiller

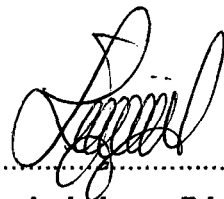
DÁMARIS DE LOS ÁNGELES FERNÁNDEZ PEZO

SUSTENTADO Y APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO



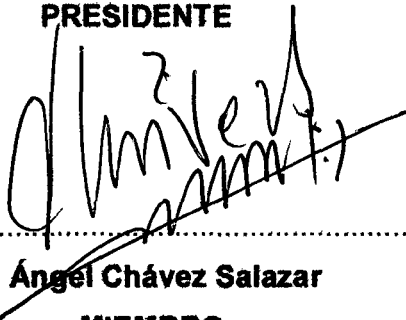
Ing. M. Sc. Enrique Terleira García

PRESIDENTE



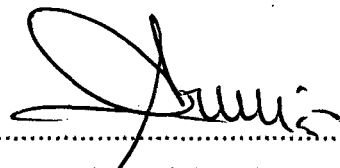
Ing. Luis Luna Dávila

SECRETARIO



Ing. Ángel Chávez Salazar

MIEMBRO



Ing. Dr. Aníbal Quinteros García

ASESOR

ÍNDICE GENERAL

	<u>Pág.</u>
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Origen y Distribución Geográfica de la Vid	5
2.2. Características Botánicas de la Vid	6
2.2.1. Taxonomía	6
2.2.2. Descripción Botánica	7
2.3. Localización y Producción de la Uva Borgoña Negra	10
2.3.1. Estadísticas del Cultivo de la Uva Borgoña Negra (<i>Vitis labrusca</i>) en la Región San Martín	10
2.4. Usos y Composición Química de la Uva	12
2.4.1. Usos de la Uva	12
2.4.2. Composición Química de la Uva	14
2.5. Orujo de Uva	20
2.6. Filtrantes	22
2.7. Secado	24
2.8. Compuestos Aromáticos	25
2.8.1. Taninos (polifenoles)	27
2.8.1.1. Reactividad	32
2.8.1.2. Taninos en Alimentos	37
III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1. Lugar de Ejecución	39
3.2. Materiales y Equipos	39
3.2.1. Materia Prima	39
3.2.2. Equipos y Materiales	39
3.2.3. Reactivos	40
3.3. Métodos Analíticos y Experimentales	41
3.3.1. Análisis Físico-químicos	41
3.3.2. Análisis Microbiológicos	43

3.3.3. Análisis Sensorial	44
3.4. Diseño Experimental del Proceso	44
3.4.1. Ensayos Preliminares	44
3.4.2. Ensayos Definitivos	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	48
4.1. Características del Orujo de Uva Variedad Borgoña Negra	48
4.2. Procesamiento	49
4.2.1. Pruebas Preliminares	49
4.2.2. Pruebas Finales	51
4.3. Caracterización del Orujo de Uva Filtrante	53
4.3.1. Análisis Físico-químicos	53
4.3.2. Análisis Microbiológicos	54
4.4. Caracterización de la Infusión de Orujo de Uva Filtrante	55
4.4.1. Análisis Físico-químicos	55
4.4.2. Análisis Sensorial	56
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1. Conclusiones	59
5.2. Recomendaciones	59
VI. BIBLIOGRAFÍA	61
VII. ANEXOS	66

ÍNDICE DE CUADROS

<u>Nº</u>	<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
1	Características Físicas y Porcentuales de la Uva Variedad Borgoña Negra	9
2	Serie Histórica de la Superficie en Verde (ha) del Cultivo de Vid en Cinco (05) Provincias de la Región San Martín, Periodo 1997-2011	10
3	Serie Histórica de la Producción (t) del Cultivo de Vid en Cinco (05) Provincias de la Región San Martín, Periodo 1997-2011	11
4	Serie Histórica del Rendimiento (Kg/ha) del Cultivo de Vid en Cinco (05) Provincias de la Región San Martín, Periodo 1997-2011	12
5	Composición Química de la Uva Borgoña por cada 100 g de Porción Comestible	16
6	Contenido Medio de Compuestos Fenólicos en las Bayas de las Variedades de <i>Vitis vinifera</i> más Cultivadas en Madrid (expresado en mg/Kg de bayas)	17
7	Requisitos Físico-químicos para la Menta en Bolsas Filtrantes	22
8	Requisitos Microbiológicos para la Menta en Bolsas Filtrantes	23
9	Composición Química del Orujo Fermentado Fresco de Uva	48
10	Cuantificación de Fenoles Totales y Taninos del Orujo Fermentado Seco de Uva a Diferentes Tiempos de Secado a 80°C	50
11	Composición Química del Orujo Fermentado Seco de Uva	53
12	Análisis Microbiológico del Orujo Fermentado Seco de Uva	54
13	Composición Química de la Infusión de Orujo de Uva Filtrante	55
14	Resultados de la Prueba Afectiva Realizada a la Infusión de Orujo de Uva Filtrante Empleando Escala Hedónica Verbal	56

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Nº</u>	<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
1	Mapa de la Distribución Geográfica de la Vid en el Mundo	5
2	Baya de Uva	8
3	Clasificación de los Fenoles Simples	26
4	Estructura de los Fenoles Complejos	26
5	Estructura Química de los Polifenoles	27
6	Estructura de los Taninos de Tejidos y Productos Vegetales	29
7	Estructuras de Taninos	29
8	Hidrólisis de los Taninos	31
9	Estructuras de componentes ácidos de taninos hidrolizables	32
10	Acción Antioxidante de los polifenoles	36
11	Formación del radical flavínico por la captura de radicales libres por los polifenoles (A), Reacción de Fenton (B)	37
12	Esquema Experimental del Proceso de Obtención de Orujo de Uva Filtrante	45
13	Diagrama de Flujo Preliminar para la Obtención de Orujo de Uva Filtrante	50
14	Diagrama de Flujo para la Obtención de Orujo de Uva Filtrante	51
15	Representación Gráfica de los Resultado de la Prueba Afectiva por Atributos en la Infusión de Orujo de Uva Filtrante	57
16	Diagrama de Flujo para la Determinación de Fenoles Totales	66
17	Esquema para la Determinación de Fenoles Totales	67
18	Diagrama de Flujo para la Determinación de Taninos	68
19	Esquema para la Determinación de Taninos	69
20	Descube	82
21	Secado	83
22	Determinación de Compuestos Fenólicos	84
23	Molido	85
24	Análisis Sensorial	86

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, por brindarme todo su amor y nunca abandonarme.

A mi mamá Miguelina Pezo de Fernández y mi papá Luis Alberto Fernández Rodríguez, por ser los mejores padres que Dios me pudo dar y estar conmigo incondicionalmente, porque sin ellos y sus enseñanzas y cultivo de valores no estaría aquí ni sería quien soy ahora.

A mi hermano Fernando Fernández Vela, sé que siempre estarás protegiéndome y espero estés orgulloso de mí.

A mis amigos, por permitirme conocerlos y ser parte de su vida, por ello sé lo que es la amistad verdadera, valor muy importante para mí; por aconsejarme, apoyarme, compartir risas y llantos y gracias por estar conmigo todos estos años a lo largo de la carrera, y aún después...

AGRADECIMIENTO

Al Doctor Aníbal Quinteros García, por asesorarme en la tesis y acompañarme en éste camino, que culmina con la presentación del trabajo de investigación; y también por compartir su conocimiento conmigo e inspirar en mí mucha admiración.

A todas las personas que de una u otra manera hicieron posible el desarrollo de este trabajo, apoyándome con su experiencia y colaborando siempre conmigo; especialmente a Doña Dolly Flores Dávila, Don Guido Saavedra Vela, Don Walter Lozano García y Don Porfirio Guerrero Soto. Gracias por ayudarme a lograrlo, lo aprecio mucho.

RESUMEN

El presente trabajo está orientado a la obtención de un producto filtrante, en base a orujo fermentado fresco de uva. La variedad de uva que se usó para la elaboración del vino, es la borgoña negra (*Vitis labrusca*) o Isabella; que posee bajo contenido de sólidos solubles, elevada acidez, buen aroma y color; siendo la única variedad cultivada en la Región San Martín. El orujo es obtenido en la etapa del descube del vino.

La investigación consistió inicialmente en evaluar y determinar las temperaturas y tiempos de secado óptimos, aplicable durante el secado del orujo de uva, hasta una humedad final máxima del 10 % (Indecopi, 2010); y se seleccionó los lotes que cumplían con este requerimiento.

En la siguiente etapa, se evaluó el porcentaje de fenoles totales y taninos que presentaba cada lote seleccionado; y se escogió el lote que tenía la mayor cantidad de estos compuestos funcionales. Con los datos del lote elegido, se planteó un diagrama de flujo con los parámetros óptimos para la obtención de orujo de uva filtrante.

La etapa definitiva consistió en la obtención de orujo de uva filtrante y su caracterización físico-química (humedad, cenizas, grasa, fibra, acidez, fenoles totales y taninos) y microbiológica (aeróbios mesófilos viables, coliformes, *Escherichia coli*, mohos, levaduras y *Salmonella sp*).

La Infusión de orujo de uva filtrante; fue sometida a un análisis sensorial, mediante una prueba afectiva (método de escala hedónica verbal de 5 puntos), en donde se determinó que el aroma es el atributo de calidad organoléptica con mayor aceptación por parte del consumidor.

Al evaluar comparativamente los contenidos de fenoles totales y taninos desde la materia prima (orujo fermentado fresco de uva), el producto terminado (orujo fermentado seco y molido), hasta la Infusión de orujo de uva filtrante, se obtuvieron variaciones significativas entre las muestras.

ABSTRACT

The present work is aimed at the production of a filtering product, using fresh fermented pomace of grape. The variety of grape that was used for the production of the wine, is the black burgundy (*Vitis labrusca*) or Isabella; that possesses low content of soluble solids, high acidity, good fragrance and color; being the only variety of grape cultivated in the Region St Martin. The pomace is obtained in the stage of the devatting of the wine.

The investigation consisted initially in evaluating and determining the temperatures and drying times optimal, applicable during the drying of the grape pomace, until a maximum final humidity of the 10 % (Indecopi, 2010); and was selected batches that fulfilled with this request.

In the next stage, we evaluated the percentage of total phenols and tannins that was presenting every selected batch; and there was chosen the batch that had the major quantity of these functional compounds. With the data of the chosen batch, arose a flowchart with the optimal parameters to obtain of grape pomace Filtering.

The definitive stage consisted in the production of the grape pomace filtering and its physicist and chemistry characterization (humidity, ashes, fat, fiber, acidity, total phenols and tannins) and microbiological (viable aerobios mesofilos, coliforms, *Escherichia coli*, molds, leavens and *Salmonella sp*).

The infusion of grape pomace filtering; was subjected to a sensory analysis, by means of an affective test (verbal 5-point hedonic scale method), where was determined that the aroma (fragrance) is the attribute of organoleptic quality of greater consumer acceptance.

To evaluate comparatively the content of total phenols and tannins, from the raw material (grape pomace fermented fresh), the finished product (grape pomace fermented dried and ground), until the infusion of grape pomace filtering, were obtained significant variations between samples.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de la amplia variedad de frutas cultivadas en nuestra Región San Martín, tenemos la uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*) o también llamada Isabella. Es un producto agrícola que desde hace muchos años, se cultiva en forma empírica, principalmente en los Distritos de San Antonio de Cumbaza y Tarapoto (Provincia de San Martín); pero en la actualidad la Provincia de Lamas, tiene la mayor producción de la región. Esta variedad está adaptada a la zona, y comparada con otras variedades, tiene un elevado nivel de acidez y bajo contenido de sólidos solubles. La variedad de uva en mención, es usada especialmente para la producción de vinos, uvachado (macerado de uva en aguardiente), jugos y néctares; y también para consumo directo como fruta.

Una de las agroindustrias más antiguas de la humanidad es incuestionablemente la producción de vino. Entonces teniendo la materia prima, el sector privado ha conseguido establecer una producción artesanal de vino. Como la uva borgoña negra (*Vitis labrusca*), no posee una concentración de azúcares suficiente para producir vino, es costumbre agregarle azúcar de caña (sacarosa). Ello ocasiona que el "vino" obtenido sea de mala calidad, pero aun así tiene aceptación en la zona de selva por considerarse un producto tradicional.

Pero como en toda industria, siempre existen subproductos no aprovechados; y en la vinícola se tiene uno llamado "orujo", que es el residuo resultante del prensado del mosto de las uvas, después de obtenido el vino de prensa.

Se ha determinado que la actividad antioxidante de los jugos de uva y de vinos parecen basarse en su capacidad para capturar radicales libres. Los vinos tintos, debido al proceso de maceración, tienen mayor actividad antioxidante que los jugos de uva que los originan.

El presente trabajo de investigación tiene como meta la obtención de orujo de uva filtrante, en base a orujo de uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*), mediante procesos de secado y molienda. Se determinaron los parámetros tecnológicos óptimos, y se realizaron diversos análisis para su caracterización.

Toda esta investigación se hizo con la finalidad de darle valor agregado a este subproducto no aprovechado de la vitivinicultura regional, siendo una alternativa de transformación y de esta manera incentivar una agroindustria integral para este sector.

Los objetivos planteados para este trabajo de investigación son:

General

- Obtener un producto filtrante para infusión a base de orujo de uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*).

Específicos

- Aprovechar el orujo fermentado fresco de uva borgoña negra como subproducto de la producción de vino, obteniendo orujo en bolsa filtrante para infusión.
- Determinar los parámetros tecnológicos óptimos, del proceso de obtención de orujo seco y molido en bolsa filtrante para infusión, destinado al consumo humano.
- Caracterizar el orujo seco y molido en bolsa filtrante para infusión.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origen y Distribución Geográfica de la Vid

Según Eroski (2011), la vid es una de las primeras plantas que cultivó el hombre, motivo por el cual ha jugado un papel trascendental en la economía de las antiguas civilizaciones. Tras la mitificación del vino por parte del cristianismo, el cultivo de la vid experimentó un gran auge que ha perdurado hasta nuestros días. De hecho, la mayor parte de la producción de uva se destina a la elaboración de los distintos tipos de vino (blanco, rosado y tinto) y otras bebidas (mosto, mistelas, moscatel).

En Europa, la uva se cultiva desde tiempos prehistóricos, tal y como lo demuestran las semillas que se han hallado en yacimientos arqueológicos de la edad del bronce de Suiza, Italia y en tumbas del antiguo Egipto. Los botánicos sitúan el origen de la uva cultivada en Europa en la región asiática del mar Caspio, desde donde las semillas se dispersaron hacia el oeste por toda la cuenca mediterránea. Los antiguos griegos y romanos cultivaban la vid y ambas civilizaciones desarrollaron en gran medida la viticultura. Los últimos continuaron con esta práctica y extendieron el cultivo de vides por todo su territorio colonial.

Hoy en día, la vid se cultiva en las regiones cálidas de todo el mundo, siendo los mayores productores: Australia, Sudáfrica, los países de Europa (Italia, Francia, España, Portugal, Turquía y Grecia) y en el continente americano, los mejores viñedos se encuentran en California, Chile y Argentina (figura N° 01).



Figura N° 01: Mapa de la Distribución Geográfica de la Vid en el Mundo

Fuente: Eroski (2011)

Fueron los colonos españoles los que introdujeron la vid en América del Norte, desde donde se extendió por todo el continente. En el siglo XVI llegó la uva al Perú desde las Islas Canarias, traída por el Marqués Francisco de Caravantes. Cronistas de la época señalan que fue en la hacienda Marcahuasi, en el Cuzco, donde se produjo la primera vinificación en Sudamérica. Asimismo, cuentan que Mateo Atiquipa fue el primer enólogo americano. Sin embargo, fue en los valles de Ica que esos cultivos se expandieron ampliamente debido a las propicias condiciones climáticas del lugar razón por la cual es en esta zona donde se desarrolló con gran fuerza la industria de vinos. (Conapisco, 2013)

Castañeda (1991), reporta que en nuestra Región San Martín, existe el cultivo de la vid desde hace más de 100 años, estableciéndose principalmente en el Distrito de San Antonio de Cumbaza; donde se cultiva exclusivamente una variedad denominada borgoña negra o Isabella, que al parecer ingresó por la cuenca amazónica, como lo insinúan algunos pobladores amazónicos peruanos y brasileños, ubicados en el área de influencia de ese gran río.

2.2. Características Botánicas de la Vid

2.2.1. Taxonomía

Según Hidalgo (1993), la botánica sistemática sitúa a la variedad de vid borgoña negra, en el más importante grupo del reino vegetal:

Tipo: Fanerógamas

Subtipo: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Dialipétalas

Orden: Ramnales

Familia: Vitaceae

Género: *Vitis*

Especie: *labrusca*

Variedad: Borgoña negra o Isabella

2.2.2. Descripción Botánica

La vid es un arbusto constituido por raíces, tronco, sarmientos, hojas, flores y fruto. El fruto de la vid es la uva, una baya que crece en racimos. A través de las raíces se sustenta la planta, mediante la absorción de la humedad y las sales minerales necesarias, el tronco y los sarmientos son vehículos de transmisión por los que circula el agua con los componentes minerales. La hoja con sus múltiples funciones es el órgano más importante de la vid. Es en ellas dónde, a partir del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor. (Peñín, 2009)

La planta de la vid, soporta bajas temperaturas en invierno y grandes calores en verano. No obstante, vive mejor en tierras de clima templado. También, es amplia la resistencia a la sequía y a la lluvia, pero, los climas más óptimos para la vid son aquellos más bien escasos de lluvias. Pues la vid es una planta xerófila.

La uva borgoña negra llamada Isabella, es una variedad que está muy bien adaptada a las condiciones climáticas de la zona; a tal punto que se cosecha tres veces al año. (Castañeda, 1994)

La vid es una planta naturalmente frondosa, de mucho follaje y mucha madera y de frutos pequeños; el exceso de alimento en el suelo haría que vegetara de acuerdo con su tendencia natural y diera peores frutos, por lo cual los suelos convienen que sean de fertilidad media o escasa, aunque, naturalmente, no áridos. (Larrea, 1978)

Según Winkler (1987), los pedúnculos del escobajo (raquis, ramas y pedicelos) en los cuales van adheridos los granos, constituyen del 2 al 6 % del peso total en la época de la madurez y difieren de acuerdo con la variedad. En la estructura del pedúnculo hay mucha variación en la longitud de las partes, dureza y adherencia a los granos. Los constituyentes de los granos no tienen mucho

Para Peñín (2009), el grano de la uva consta de piel u hollejo 7 %, pepitas 3 % y pulpa o mosto 90 % (ver figura N° 02).

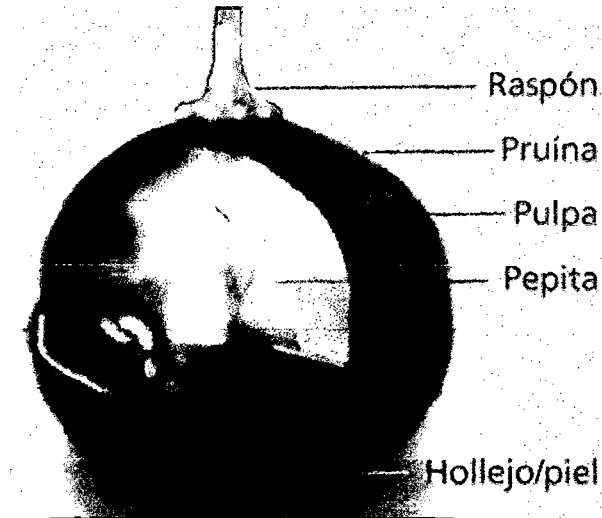


Figura N° 02: Baya de Uva

Fuente: Peñín (2009)

La piel u hollejo, es el elemento envolvente del grano, en cuyo interior se hallan las pepitas y la pulpa. Es de constitución acuosa-celulósica (80 y 18 % respectivamente), elástica tersándose a medida que el grano aumenta de volumen.

Las pepitas oscilan de 1 a 4 unidades; las capas externas de las pepitas es de constitución leñosa, son duras y ricas en taninos.

La pulpa o mosto, es el 90 % del peso de los granos del racimo, puede ser jugosa o pulposa, de mucho y poco zumo respectivamente.

Según Winkler (1987), la piel u hollejo de los granos se lleva del 5 al 12 % del peso total. Está cubierta con una capa de cutina, la cual protege a los granos contra las pérdidas de agua y del ataque de organismos y, por tanto, realza el atractivo de las uvas de mesa.

La piel y las capas de células inmediatamente abajo de la cutina, contienen la mayor parte del color, el aroma y los constituyentes del sabor de las uvas y son más ricas en vitamina C que la pulpa. En las uvas rojas, la piel u hollejo contiene también grandes cantidades (del 3 al 6 %) de tanino.

Las semillas o pepitas son ricas en tanino (del 5 al 8 %) y en aceite (del 10 al 20 %) y contienen cantidades menores de materiales resinosos. Generalmente, las semillas son objetables en las uvas de mesa y de pasas.

La uva es el fruto de la vid; los racimos de uvas están constituidos por dos partes diferentes: el raspón o escobajo y los granos. La proporción en que se encuentran estas dos partes en el racimo varía según la variedad de la vid, el clima, el terreno, la modalidad de cultivo, el régimen pluviométrico, las enfermedades criptogámicas, la maduración y la sobremaduración.

El raspón o escobajo es el soporte de los granos y la unión con los sarmientos. En término medio, 100 Kg de racimos de uvas contienen: de 5 a 6 Kg de raspón y de 94 a 95 Kg de granos.

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° 01, presenta las características físicas obtenidas de la uva variedad borgoña negra.

Cuadro N° 01: Características Físicas y Porcentuales de la Uva Variedad 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 %

2.3. Localización y Producción de la Uva Borgoña Negra

2.3.1. Estadísticas del Cultivo de la Uva Borgoña Negra (*Vitis labrusca*) en la Región San Martín

a) Serie Histórica de las Áreas Sembradas (ha) del Cultivo de la Uva Borgoña Negra en la Región San Martín

En el cuadro N° 02, se muestra el comportamiento histórico de la uva variedad borgoña negra o Isabella, en cuanto a superficies cultivadas en la Región San Martín, entre los años de 1997 al 2011, siendo el año 2009 el que registró la mayor superficie en verde, con 279.65 hectáreas en el total regional. (D.E.A. San Martín, 2012)

Como se puede observar, la Provincia de Lamas es la que tiene más del 70 % de superficie en verde a nivel regional para el año 2011 y en la Provincia del Huallaga solo se cultivó entre los años 2002 y 2007.

Cuadro N° 02: Serie Histórica de la Superficie en Verde (ha) del Cultivo de Vid en Cinco (05) Provincias de la Región San Martín, Periodo 1997-2011

N°	AÑOS	TOTAL REGIÓN	PROVINCIAS				
			LAMAS	EL DORADO	SAN MARTÍN	BELLAVISTA	HUALLAGA
1	2011	219.50	154.00	1.00	63.50	1.00	
2	2010	219.65	154.00	1.00	63.50	1.15	
3	2009	279.65	194.00	1.00	83.50	1.15	
4	2008	273.65	186.00	3.00	83.50	1.15	
5	2007	235.65	147.00	3.00	83.50	1.15	1.00
6	2006	220.75	133.00	3.00	83.50	0.25	1.00
7	2005	211.75	124.00	3.00	83.50	0.25	1.00
8	2004	166.75	79.00	3.00	83.50	0.25	1.00
9	2003	140.25	53.50	3.00	82.50	0.25	1.00
10	2002	137.25	51.00	3.00	82.00	0.25	1.00
11	2001	110.25	26.00	3.00	81.00	0.25	
12	2000	108.25	26.00	3.00	79.00	0.25	
13	1999	127.00	45.00	3.00	79.00		
14	1998	140.00	45.00	2.00	93.00		
15	1997	118.25	34.00	2.00	81.00	1.25	

Fuente: DRASAM – D.E.A. San Martín (2012)

b) Serie Histórica de la Producción Anual (t) del Cultivo de la Uva Borgoña Negra en la Región San Martín

En el cuadro N° 03, puede apreciarse el comportamiento histórico de la uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*), en cuanto a producción anual en la Región, para los años 1997 – 2011. Se observa un crecimiento notable en la Provincia de Lamas, habiendo incrementado su producción anual en casi 10 veces, en comparación al año de 1998.

Cuadro N° 03: Serie Histórica de la Producción (t) del Cultivo de Vid en Cinco (05) Provincias de la Región San Martín, Periodo 1997-2011

N°	AÑOS	TOTAL REGIÓN	PROVINCIAS				
			LAMAS	EL DORADO	SAN MARTÍN	BELLAVISTA	HUALLAGA
1	2011	1699.10	1171.00	7.50	512.10	8.50	
2	2010	1278.75	740.00	8.10	522.05	8.60	
3	2009	1505.50	950.00	8.90	536.80	9.80	
4	2008	1713.35	1019.00	8.00	677.80	8.55	
5	2007	1742.22	1036.00	24.00	673.00	9.22	
6	2006	1688.98	991.00	24.00	664.00	1.98	8.00
7	2005	1359.40	581.00	24.00	744.40	2.00	8.00
8	2004	1127.30	431.00	24.30	662.00	2.00	8.00
9	2003	983.59	288.00	24.50	661.09	2.00	8.00
10	2002	826.00	146.00	24.00	646.00	2.00	8.00
11	2001	769.00	128.00	25.00	614.00	2.00	
12	2000	736.00	187.00	13.00	534.00	2.00	
13	1999	841.50	388.00	17.00	436.50		
14	1998	592.00	123.00		469.00		
15	1997	685.00	159.00		526.00		

Fuente: DRASAM – D.E.A. San Martín (2012)

c) Serie Histórica del Rendimiento (Kg/ha) del Cultivo de la Uva Borgoña Negra en la Región San Martín

Las estadísticas agrarias reportan desde el año 1997 hasta el 2011, un rendimiento regional casi homogéneo del cultivo de vid variedad borgoña negra. A excepción de los años de 1998, donde se reportó el rendimiento más bajo, con 5732 Kg/ha; y el 2009 con 8731 Kg/ha, el rendimiento más alto (ver cuadro N° 04).

Cuadro N° 04: Serie Histórica del Rendimiento (Kg/ha) del Cultivo de Vid en Cinco (05) Provincias de la Región San Martín, Periodo 1997-2011

N°	AÑOS	TOTAL REGIÓN	PROVINCIAS				
			LAMAS	EL DORADO	SAN MARTÍN	BELLAVISTA	HUALLAGA
1	2011	8093	8305	7500	8065	8500	
2	2010	8433	8810	8100	8221	8600	
3	2009	8731	9048	8900	8454	8522	
4	2008	7943	8218	8000	8117	7435	
5	2007	8108	8355	8000	8060	8017	
6	2006	7973	7992	8000	7952	7920	8000
7	2005	8510	9525	8000	9023	8000	8000
8	2004	8115	8451	8100	8024	8000	8000
9	2003	8046	8000	8167	8062	8000	8000
10	2002	8017	8111	8000	7975	8000	8000
11	2001	8026	8000	8333	7772	8000	
12	2000	7180	7192	6500	7026	8000	
13	1999	8052	9238	8500	6419		
14	1998	5732	5125		6338		
15	1997	8427	8370		8484		

Fuente: DRASAM – D.E.A. San Martín (2012)

2.4. Usos y Composición Química de la Uva

2.4.1. Usos de la Uva

a) Usos Alimentarios:

Existen innumerables variedades de uvas con grandes diferencias entre sí; en forma, tamaño, tonalidad de los frutos, productividad, calidad, etc. Todas ellas se han clasificado tradicionalmente según su destino final sea para vinificación o para consumo de mesa. Las variedades europeas se consideran superiores a las norteamericanas para elaborar vinos de mesa, como frutos de postre y de mesa y para elaborar pasas; mientras que las últimas se prefieren para obtener uvas en conserva, en aguardiente, en confitura, jugos, refrescos, arropes, mermeladas y jaleas. (Eroski, 2011)

La iniciativa privada ha conseguido establecer una producción artesanal de vino, localizada principalmente en el Distrito de San Antonio de Cumbaza. Como la materia prima es la uva borgoña, que no posee una concentración

de azúcares suficiente para producir vino, es costumbre agregarle azúcar de caña. Ello ocasiona que el "vino" obtenido sea de mala calidad, pero aun así tiene bastante aceptación en la zona de selva por considerarse un producto propio tradicional. Esto determina que la mayor parte de la cosecha se emplee en hacer vino. **(Castañeda, 1994)**

El vino se forma por fermentación del zumo de la uva. La realización de este proceso se remonta a las culturas más primitivas. Pero solo en tiempos más recientes ha sido posible orientar la fermentación en la dirección deseada gracias al conocimiento de los microorganismos que intervienen en ella y de las transformaciones que se llevan a cabo. **(Jagnow y David, 1991)**

Una de las características de los vinos tintos es su obtención por fermentación en presencia de las partes sólidas (principalmente los hollejos, secundariamente las pepitas, más raramente también el raspón). **(Peynaud, 1996)**

El dejar el espacio vacío en los depósitos de fermentación, es una práctica de gran valor también por otro factor importante, es decir que un sombrero flotante es indispensable que sobre la masa en fermentación se estratifique CO_2 , el cual proporciona una utilísima protección de la misma masa contra los efectos nefastos del oxígeno atmosférico, responsables éste no solo de desagradables oxidaciones, sino sobre todo del desarrollo de bacterias patógenas, en particular de las bacterias del picado. **(De Rosa, 1988)**

Cuando la fermentación primaria o activa está suficientemente avanzada, se separa el mosto fermentado del orujo (descube), y se coloca en un tanque en el que se almacena bajo una presión reducida de dióxido de carbono, para que sufra una segunda fermentación.

b) Usos Medicinales:

Según Ojeda (2007), en los últimos años, los polifenoles de la uva han sido sujeto de un creciente interés debido a sus propiedades antioxidantes y sus potenciales efectos sobre la salud humana. El ácido gálico posee importante actividad antioxidante, antimutagénica y hepatoprotectora.

El resveratrol está presente en la película solamente en valores del orden de 20 µg por gramo de peso fresco en uvas maduras. Tiene acción antioxidante y, como compuesto purificado, se ha demostrado que tiene actividad anticarcinogénica.

Los monómeros de catequina y epicatequina tanto como sus polímeros tienen una importante capacidad antioxidante, incluso más efectiva que la vitamina E.

2.4.2. Composición Química de la Uva

Según Peñín (2009), la uva verde, sin madurar, posee una gran carga de ácidos tartáricos, málicos y, en menor cantidad, cítricos. El contenido de estas sustancias dependerá en gran medida del tipo de variedad de la que procede y de las condiciones geoclimáticas, ya que la luz, temperatura y humedad van a ser decisivas en la conformación de los ácidos orgánicos. Durante el proceso de maduración de la uva, los ácidos van cediendo terreno a los azúcares procedentes de la frenética actividad ejercida por las hojas, merced al proceso de fotosíntesis.

Por su parte Winkler (1987), dice que los ácidos principales de la uva son: tartárico, málico, cítrico, ascórbico y fosfórico, con muy pequeñas cantidades de otros. Los ácidos tartárico y málico, constituyen más del 90 % del total. Solamente 0.02 a 0.03 % de ácido cítrico está presente y hay aún menos ácido ascórbico y fosfórico. En la madurez, el grado de acidez del fruto varía desde 0.30 hasta 1.20 %, calculado como ácido tartárico que es el ácido principal de las uvas.

Para Blouin y Guimberteau (2004), es en el momento de la vendimia, que la acidez de la uva sana procede, en más de un 95%, de los ácidos tartárico, málico y cítrico. Estos ácidos se encuentran presentes en todos los órganos de la vid.

El ácido tartárico, sólo se encuentra en un reducido número de especies vegetales, especialmente en frutales, y la vid es una de las pocas plantas que contiene cantidades importantes. Se trata de un ácido fuerte, con lo que el pH

del vino depende mucho de su riqueza en ácido tartárico y por consiguiente de la uva. El contenido en ácido tartárico, en la madurez, varía de 3 a 9 gramos por litro según las variedades y las condiciones ambientales, especialmente la alimentación en agua de la vid.

El ácido málico, al contrario que el ácido tartárico, es muy común en el reino vegetal; se encuentra en todas las frutas. Es especialmente abundante en las manzanas, ciruelas y algunas variedades de peras; también está presente en melocotones y albaricoques, sin ser en este caso dominante. El contenido de ácido málico en uvas maduras varía mucho según la variedad y la temperatura durante la maduración: en zonas templadas frescas, su concentración en el mosto oscila entre 4 y 8 g/L y en zonas cálidas de 1 a 2 g/L.

El ácido cítrico está, como el málico, muy presente en la fruta; se encuentra, sobre todo, en melocotones y albaricoques y, en abundancia, en limones y pomelos. En mostos de uva sana, su contenido es del orden de 150 a 300 mg/L; puede llegar al gramo en caso de uvas parasitadas por *Botrytis cinerea*.

El ácido cítrico, a dosis insignificantes, aparece por lo normal en los mostos de uvas enfermas. (Carbonell, 1970)

Según Winkler (1987), los azúcares de la uva son, primariamente, la glucosa y la fructosa. Con base en los datos disponibles, puede considerarse que: (a) durante el crecimiento de las bayas o granos predomina la glucosa (b) en la maduración las proporciones de glucosa y fructosa son aproximadamente iguales y (c) en uvas sobremaduras la fructosa es el azúcar principal. La fructosa es la más dulce: 15 % de fructosa aproximadamente, es igual en dulzura al 22.8 % de glucosa, o al 17.8 % de sacarosa.

En la uva, los azúcares están esencialmente representados por la glucosa y la fructosa; en la madurez, se encuentran en cantidades muy parecidas. Estos azúcares pertenecen al grupo químico de las hexosas; comúnmente, se les suele agrupar bajo los términos de azúcares fermentescibles (son transformados durante la fermentación alcohólica) o azúcares reductores (reducen el licor de Fehling). En la madurez, los contenidos en azúcares reductores varían de 160 a 250 g/L. (Blouin y Guimberteau, 2004)

En la uva madura, también se encuentra la sacarosa, disacárido no fermentescible y no reductor. Este azúcar es hidrolizado en glucosa y fructosa. Durante la elaboración del vino, la hidrólisis es rápida bajo la influencia de un enzima, la invertasa, presente en cantidades importantes en los restos celulares de la pulpa o producido por las levaduras responsables de la fermentación alcohólica. Los contenidos en sacarosa de la uva en el momento de la vendimia suelen ser bajos, 1 a 5 g/L; según algunos autores, éstos podrían alcanzar excepcionalmente 10 g/L gracias a los mecanismos enzimáticos que acabamos de exponer. La sacarosa no se encuentra en el vino.

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° 05.

Cuadro N° 05: 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)

Según **Velásquez (2004)**, los taninos son sustancias fenólicas, que cuentan con efectos benéficos para la salud debido a que poseen propiedades astringentes, antiinflamatorias, cicatrizantes, antioxidantes y antibacterianas, entre otros. Sin embargo, en altas concentraciones, puede limitar la absorción y digestibilidad de algunos nutrientes, como es el caso del hierro y las proteínas.

Para Blouin y Guimberteau (2004), los compuestos fenólicos están presentes en la vid al igual que en todos los vegetales. En la baya, los compuestos fenólicos están fundamentalmente localizados en las pepitas y el hollejo, como se puede observar en el cuadro N° 06.

Cuadro N° 06: 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 Flavanoles	0	10 a 100	0

(1)Excepto variedades tintóreas

(2)Contenido en variedades tintas

Fuente: Blouin y Guimberteau (2004)

Es bien sabido que los compuestos fenólicos, son responsables del color y de gran parte del sabor de los vinos tintos. En función de su importancia cuantitativa, distinguiremos:

- ➔ los taninos, son responsables de la estructura de los vinos tintos, pero con un papel sobre el color que no ha de ser menospreciado;
- ➔ los antocianos, fuente del color de la uva tinta y más tarde del vino;
- ➔ los ácidos fenólicos, cuya presencia debe considerarse especialmente durante la elaboración de vinos blancos;
- ➔ los flavonoles y flavanoles, son pigmentos de color amarillo más o menos intenso;
- ➔ los estilbenos, se trata de fitoalexinas; entre ellas, el resveratrol ha sido identificado recientemente y valorado en las bayas. Sólo está presente en los hollejos donde es sintetizado, y en contenidos variables. Su presencia permite explicar la resistencia de algunas bayas a los ataques fúngicos. El resveratrol se encuentra en el vino en contenidos que varían de unas décimas de mg a algunos mg/L. Esta sustancia puede tener un efecto protector contra las enfermedades cardiovasculares.

mayor riqueza nutritiva, pues contienen azúcar sin fermentar, lo cual aumenta la energía y la apetencia que los rumiantes sienten hacia ellos.

- Orujos fermentados o integrales: Se obtienen de la elaboración de vinos de pasto, tintos, en los que el mosto ha fermentado con el orujo. Son ásperos, ricos en taninos y alcohol. Algunos suelen llegar hasta el 9 por 100 de riqueza alcohólica. Son de alto poder nutritivo, precisamente por el citado porcentaje alcohólico. La industria alcoholera los paga muy bien, como materia prima para recuperar el alcohol. No es de interés comercial adquirirlos para el ganado, pues se pagan bien para su destilación.
- Orujos lavados o de piqueta: Son los procedentes de fermentación y posterior lavado para recuperar el 5 ó 10 por 100 de vino que contienen al salir de las tinajas o lagares de fermentación. Son interesantes, pues una vez lavados suelen tirarse, pudiéndose recuperar para la alimentación animal. El ganado los come muy bien y en algunas comarcas vinícolas, que no se destilan, son abundantes. No se les da ningún aprovechamiento.
- Orujos destilados: Procedentes de alambiques de destilación o alquitaras. Suelen ser los más importantes en cuanto a cantidades disponibles. Además, la cocción a que se les somete los hace más digestibles. Es lástima suministrar orujos sin destilar a los animales, pues son cantidades elevadas de alcohol que se desaprovechan para la industria de licores. Carecen de valor económico después de destilados. Crean problemas por los grandes volúmenes en masas residuales que deben ser amontonadas en las eras o parcelas limítrofes a las alcoholeras.

Según **Guiñazú (2010)**, durante la fermentación de los vinos tintos los hollejos y otras partes sólidas suben y se ubican por encima del volumen del líquido, se forma el denominado "sombrero". El bazuqueo consiste su hundimiento de este sombrero, dos veces por día. Su importancia radica en mejorar la extracción de color desde los orujos al mosto-vino, y evitar la acetificación y contaminación de la parte superior del sombrero.

El descube, consiste en separar el orujo del mosto-vino, cuando el grado Bé se encuentra entre 2 y 0. Ello se da aproximadamente a los 5-7 días del comienzo de la fermentación, momento en el cual la mayor parte del azúcar se ha transformado en alcohol y la fermentación de los restos de azúcar se hace menos enérgica y más lenta.

El vino se trasvasa a otra vasija sin el orujo, extrayéndoselo por la parte superior del envase, evitando succionar hollejos del sombrero. Los orujos se prensan y se conserva el vino prensa en vasija separada. Se lo debe terminar de fermentar y clarificar rápidamente por poseer elevado porcentaje de sólidos provenientes del prensado hidráulico. No mezclar inmediatamente con el otro vino, sino cuando éste ya haya efectuado todos los trasiegos. Esta operación no se realiza en la elaboración de vinos blancos.

Según la **Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2013)**, el orujo integral de uva es el subproducto de la fabricación del vino. El rendimiento del proceso es de alrededor de 30 Kg/100 L, de modo que la producción potencial española es del orden de las 750000 Tm por año. Está constituido por una mezcla de escobajo, pulpa y semillas en proporciones variables (25, 55 y 20 %, como media, respectivamente). Sus características varían notablemente en función del tipo de vino producido (tinto o blanco), de la variedad de uva y del tipo de proceso de separación utilizado.

2.6. Filtrantes

Según **Indecopi - Norma Técnica Peruana 209.250 (2010)**, la menta en bolsas filtrantes, es el producto constituido por las hojas de *Mentha piperita*, secadas, molidas y envasado en bolsas de papel filtrante para su uso inmediato y que cumple con los requisitos especificados en la presente norma.

La extracción es en agua caliente, la infusión en cinco minutos no deberá dejar apreciable sedimento.

La menta en bolsas filtrantes deberá cumplir con los siguientes requisitos físico-químicos que están especificados en el cuadro N° 07.

Cuadro N° 07: Requisitos Físico-químicos para la Menta en Bolsas Filtrantes

Humedad, % (m/m), máx.	10
Aceite volátil mL/100 g de base seca, mín.	0.5
Cenizas, % (m/m), máx.	10
Cenizas insolubles en HCl (m/m), máx.	1.5
Fibra cruda, % (m/m), máx.	12

Fuente: Indecopi (2010)

La menta en bolsas filtrantes deberá cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos (expresadas en ufc/g), especificados en el cuadro N° 08.

Cuadro N° 08: Requisitos Microbiológicos para la Menta en Bolsas Filtrantes

Características (UFC/g)	n	m	M	c
Numeración de Bacterias Aerobias Viables	5	10 ⁴	10 ⁵	2
Numeración de Hongos y Levaduras	5	10 ²	10 ⁴	1
Numeración de Coliformes	5	10	10 ³	2
Numeración de <i>E. coli</i>	5	Menos de 3	10	2

Fuente: Indecopi (2010)

Según **Vásquez (1987)**, la molienda es una operación que se realiza, con el objeto de disminuir el tamaño de las partículas para aumentar su superficie de exposición y facilitar la extracción de las esencias y el extracto acuoso en la preparación de la infusión.

Para darle las características de producto filtrante el producto seco, molido y tamizado se colocó (2 gramos) en saquitos de papel filtrante.

A fin de evitar la pérdida de los pigmentos y el deterioro de las características organolépticas e indirectamente la degradación de algunos constituyentes; los filtrantes se almacenan bajo condiciones ambientales, en un empaque herméticamente cerrado y protegido de la luz.

Se ha observado que las temperaturas altas favorecen la oxidación, por lo que si se deja el filtrante en baño maría, 10 minutos después de preparada la infusión, el color amarillo se va oscureciendo hasta llegar a un color pardo.

El contenido de taninos totales fue en promedio significativamente mayor en el té negro (1013 mg/L) que en el verde (570 mg/L). Las variedades Darjeeling y Ceylán presentaron conjuntamente la mayor cantidad de estos compuestos. **(De Fera, 2011)**

El tamaño de la porción es un factor importante ya que toda la información posterior que aparece en el rotulado nutricional va a estar referida a esa cantidad de alimento; claro es que cuando llenamos una taza, no lo llenamos hasta arriba porque se desborda, por lo que una taza de té tiene unos 200 mL de infusión. **(Riella y Martins, 2007)**

2.7. Secado

Según Perry (1994), el desecado o secado de sólidos se refiere generalmente a la separación de un líquido de un sólido, por evaporación.

El desecado de sólidos incluye dos procesos fundamentales y simultáneos: 1) se transmite calor para evaporar el líquido y 2) se transmite masa en forma de líquido o vapor dentro del sólido y como vapor desde la superficie.

En general, para Geankoplis (1998), el secado significa la remoción de cantidades de agua relativamente pequeñas de cierto material. En el secado, el agua casi siempre se elimina en forma de vapor con aire.

El secado o deshidratación de materiales biológicos (en especial los alimentos), se usa también como técnica de preservación. Los microorganismos que provocan la descomposición de los alimentos no pueden crecer y multiplicarse en ausencia de agua. Además, muchas de las enzimas que causan los cambios químicos en alimentos y otros materiales biológicos no pueden funcionar sin agua. Los microorganismos dejan de ser activos cuando el contenido de agua se reduce por debajo del 10 % en peso. Sin embargo, generalmente es necesario reducir este contenido de humedad por debajo del 5 % en peso en los alimentos, para preservar su sabor y su valor nutritivo. Los alimentos secos pueden almacenarse durante periodos bastante largos.

Para reducir el contenido de humedad en el secado de diversos materiales de proceso, por lo general se estima el tamaño del secador necesario, las diferentes condiciones de operación de humedad y la temperatura del aire empleado, y el tiempo necesario para lograr el grado de secado.

En algunas operaciones de secado de alimentos, la humedad del aire de entrada se controla recirculando parte del aire húmedo y caliente que sale del secador. En las reacciones químicas, el material que no reaccionó en el reactor puede separarse del producto final y volver a alimentarse al reactor.

Debido a la gran variedad de materiales que se secan y a los muchos tipos de equipos que se utilizan, no existe una sola teoría de secado que comprenda todos los materiales y tipos de secadores. Las variaciones posibles en forma y tamaño de los materiales, de la humedad de equilibrio, de los mecanismos del flujo de humedad a través del sólido, así

como en el método de transferencia de calor que se requiere para la vaporización, impiden que se pueda hacer un tratamiento unificado. (McCabe *et al.*, 2007)

En el secado de sólidos, un líquido, generalmente agua, se separa por medio de un gas seco y caliente (generalmente aire) de forma que la operación está acompañada de la humidificación de la fase gaseosa.

Según Gutiérrez (1987), el calentamiento concentra los mostos con todos los elementos, componentes orgánicos y minerales.

Según Vásquez (1987), en el proceso de obtención de un producto filtrante, la etapa del secado, tiene como finalidad detener la fermentación y reducir el contenido de humedad de la materia prima, para conservar su calidad en el almacenamiento. Una desecación floja, produce un filtrante con alto contenido de agua y puede correr el riesgo de enmohecerse. Una desecación fuerte o larga, elimina o hace insolubles una gran cantidad de sustancias contenidas en la hierba luisa y por eso le quita al filtrante su aroma y sus propiedades.

Si la temperatura se sube por encima del máximo, las bacterias mueren rápidamente por calor. Muchas bacterias mueren a los pocos segundos de ser expuestas a una temperatura de 70°C, pero otras sobreviven a 85°C durante 15 minutos, aunque no sean capaces de formar esporas. (Bylund, 2003)

2.8. Compuestos Aromáticos

Según Valencia (1995), dentro de este grupo se encuentran compuestos cuyas estructuras poseen por lo menos un anillo bencénico. La gran variedad de constituyentes de las plantas pueden clasificarse como compuestos aromáticos, pero muchos se clasifican en otros grupos de acuerdo con sus propiedades y su estructura completa; dentro de las sustancias sencillas tenemos a los fenoles y ácidos fenólicos, fenilpropanoides, pigmentos quinónicos, cumarinas, lignanos y taninos.

Entre los compuestos fenólicos naturales se encuentran los flavonoides, los fenoles monocíclicos, los fenilpropanoides, las quinonas fenólicas y las cumarinas (Figura N° 03). Las sustancias poliméricas de las plantas como los lignanos y taninos son polifenólicos

(Figura N° 04) y ocasionalmente también se encuentran unidades fenólicas en las proteínas, los alcaloides y los terpenoides.

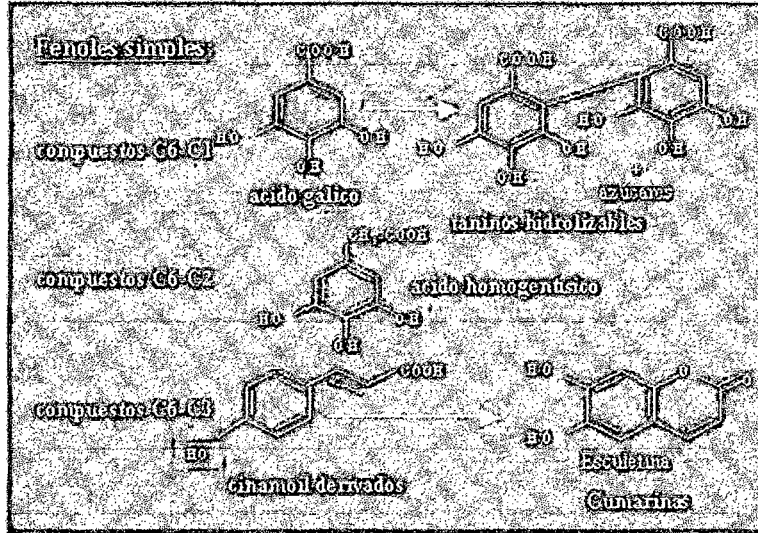


Figura N° 03: Clasificación de los Fenoles Simples

Fuente: ACE Revista de Enología (2013)

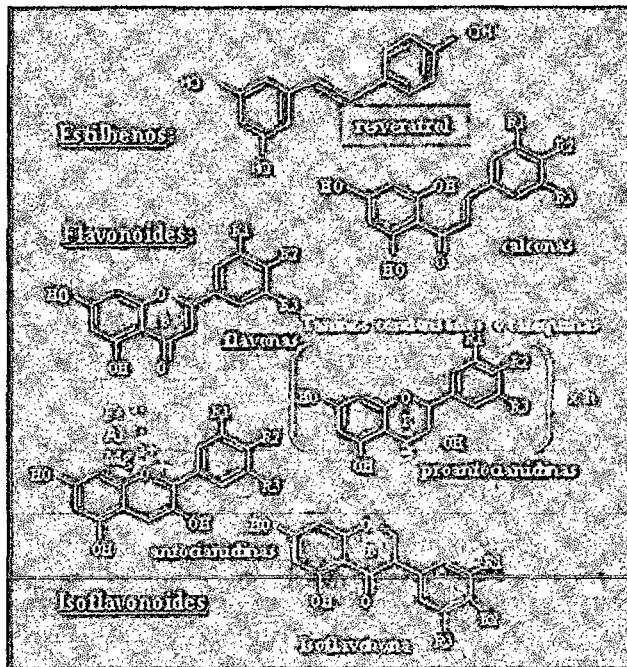


Figura N° 04: Estructura de los Fenoles Complejos

Fuente: ACE Revista de Enología (2013)

Los compuestos fenólicos según Rodríguez (2006), se pueden degradar por calentamiento a 100°C y en el caso específico de los taninos, en la uva solo se

encuentran los taninos condensados o proantocianidinas; se les conoce también como no hidrolizables, ya que se hidrolizan con dificultad y por el contrario, el tratamiento con calor y ácidos minerales origina polímeros de alto peso molecular (flobáfenos).

2.8.1. Taninos (polifenoles)

Según Martínez (2012), la presencia de sustancias biológicamente activas en los alimentos de origen vegetal es conocida desde la antigüedad (por ejemplo, las plantas de uso medicinal), pero su interés ha crecido enormemente en los últimos años a raíz de las numerosas investigaciones realizadas sobre su posible papel como ingredientes funcionales de los alimentos, papel que permitiría a los fabricantes dotar a sus productos de un efecto beneficioso para la fisiología del consumidor que los ingiriese.

Entre las sustancias de este tipo más interesantes destacaremos los antioxidantes «polifenoles» (ver figura N° 05). Pese a todo, el conocimiento de estos elementos es aún bastante incompleto habida cuenta de su cantidad, así como de la dificultad de aislamiento e identificación. La complejidad de los fitoquímicos aumenta si tenemos en cuenta que, a menudo, estas sustancias están presentes en número de decenas o centenas en los alimentos, frecuentemente mezcladas con otros fitoquímicos, con fibra alimentaria, con distintos ácidos grasos, etc., por lo que es muy complicado deducir a cuál de ellas (o sus combinaciones) se debe el posible efecto fisiológico detectado.

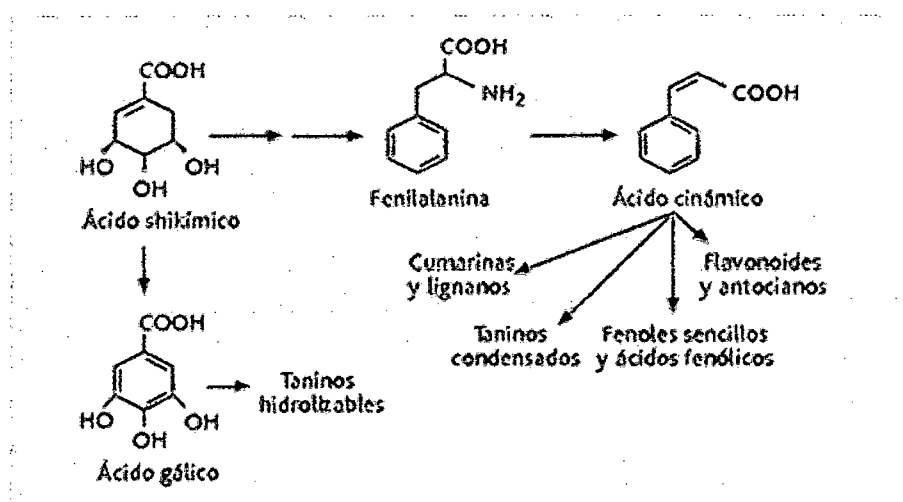


Figura N° 05: Estructura Química de los Polifenoles

Fuente: Martínez (2012)

En consecuencia, es muy difícil identificar cuál es el «principio activo» que tiene una actividad fisiológica en el organismo humano más allá de su valor nutricional, dificultad que se extiende a su aislamiento y a la misma posibilidad de incorporarlo purificado y activo como ingrediente funcional a otros alimentos.

Los taninos comprenden un grupo amplio de componentes fenólicos capaces de unirse a enzimas y a otras proteínas mediante puentes de hidrógeno, formando compuestos insolubles. La reacción se produce a través del grupo β -amino de la lisina, dando lugar a moléculas resistentes a la acción de enzimas digestivas en animales monogástricos. **(Astiasarán y Martínez, 2003)**

Para Fennema (2010), no existe una definición rigurosa de taninos, y son muchas las sustancias de diversa naturaleza que se incluyen bajo esta categoría.

Los taninos son compuestos fenólicos y simplemente toman este nombre no por su exacta composición química, sino por su capacidad de combinarse con proteínas y otros polímeros como los polisacáridos. Se definen funcionalmente como compuestos polifenólicos hidrosolubles, con un tamaño molecular de entre 500 y 3.000 Da, que tienen la capacidad de precipitar alcaloides, gelatina y otras proteínas.

Se encuentran en la corteza del roble y en las frutas. La química de los taninos es compleja. De manera general se consideran dos grupos: 1) las proantocianidinas, también llamadas «taninos condensados» se denominan más correctamente taninos flaván-3,4-diol-derivados (Figura N° 06) y 2) los poliésteres de glucosa con el ácido gálico de los ácidos hexahidroxidifénicos (Figura N° 07). A este último grupo se le conoce también con el nombre de «taninos hidrolizables», puesto que son compuestos constituidos por una molécula de glucosa unida a radicales fenólicos. El ejemplo más importante es la glucosa unida al ácido gálico y la lactona de su dímero, el ácido elágico.

El color de los taninos va desde el blanco amarillento al pardo claro y contribuyen también a la astringencia de los alimentos. Su capacidad para precipitar proteínas las convierte en valiosos agentes clarificantes.

En la figura N° 09, se muestra las estructuras de componentes ácidos de taninos hidrolizables.

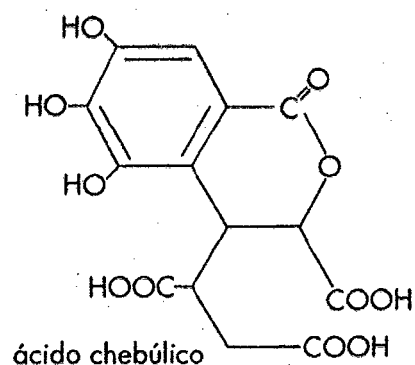
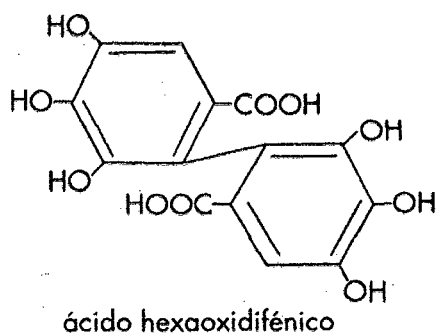
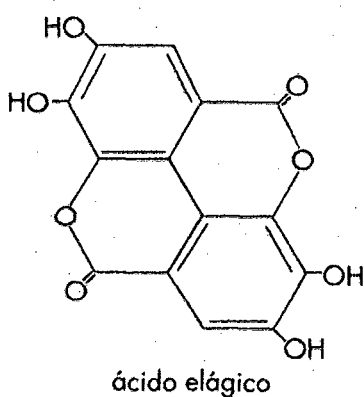
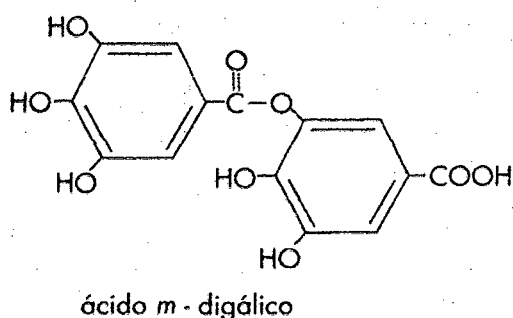
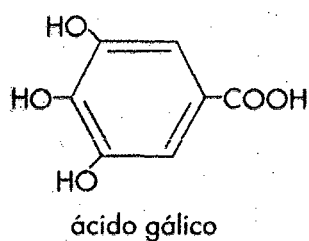


Figura N° 09: Estructuras de componentes ácidos de taninos hidrolizables

Fuente: Valencia (1995)

2.8.1.1. Reactividad

Según Badui (2006), antiguamente los taninos se utilizaban como colorantes de pieles y alimentos. Su capacidad como precipitantes de proteínas se ha utilizado en la curtiduría de pieles, el mecanismo es una interacción de los taninos con las cadenas peptídicas, que establece

uniones resistentes al agua y al calor. Esta combinación de los taninos con las proteínas forma precipitados resistentes al ataque microbiano, lo que impide la putrefacción.

Su poder astringente, fundamentalmente una reacción muy suave de precipitación de glucoproteínas de la saliva que reduce las características de lubricación de ésta, es una característica deseable en algunos alimentos como el vino tinto, y algunas jaleas y mermeladas.

Los taninos se consideran también antioxidantes, con capacidad de atrapar los radicales libres. Se oxidan con facilidad en presencia de oxígeno, e intervienen en reacciones de oscurecimiento en algunas mermeladas, a través de reacciones de tipo fenólico.

Los taninos reaccionan con cloruro férrico y otras sales, presentan combustión a un punto de ignición de 199°C y autoignición a 528.5°C. La mayoría de los animales no metabolizan los complejos que se forman entre proteínas y taninos, lo que hace que se reduzca el valor nutritivo del alimento; las interacciones de estos dos conjuntos se favorecen a temperaturas altas y en ciertas condiciones de pH y de fuerza iónica.

Para Fennema (2010), los alimentos ricos en compuestos polifenólicos reducen considerablemente la biodisponibilidad de hierro a partir de la comida. El té es especialmente un potente inhibidor, por su alto contenido en taninos. Otros alimentos ricos en polifenoles que inhiben la absorción de hierro son el café, las judías no blancas, pasas y sorgo.

El cobre libre cataliza la oxidación de los compuestos polifenólicos que posteriormente reaccionan con las proteínas originando una turbidez permanente.

Los iones de la fase acuosa suelen reaccionar con compuestos fenólicos para formar complejos colorados. Por ejemplo, complejos formados por Fe^{2+} y derivados del pirocatecol y el pirogalol presentan un color azul o violeta mientras que los complejos análogos constituidos por Fe^{3+} presentan coloraciones anaranjadas o parduscas.

Los antioxidantes más comúnmente utilizados en los alimentos son los compuestos fenólicos. Más recientemente, el término «antioxidantes alimentarios» se ha aplicado a aquellos compuestos que interrumpen la reacción en cadena de los radicales libres formados en la oxidación de los lípidos y a los que eliminan el oxígeno singlete. Todas las clases fenólicas poseen los requisitos estructurales de los FRS (atrapadores de radicales libres), aunque su actividad varía mucho. Los factores que influyen sobre su actuación antioxidante son la posición y grado de hidroxilación, polaridad, solubilidad, potencial reductor, estabilidad en las operaciones de procesado alimentario y estabilidad de los radicales.

La astringencia normalmente se debe a la asociación de taninos o polifenoles con proteínas de la saliva para formar precipitados o agregados. Además, las proteínas poco solubles, tales como las que se encuentran en algunas leches en polvo, también pueden combinarse con proteínas y mucopolisacáridos de la saliva y producir astringencia. La astringencia a menudo se confunde con el sabor amargo ya que muchas personas no comprenden su naturaleza con claridad, y además muchos polifenoles y taninos causan sensaciones tanto amargas como astringentes, como es el caso de los vinos tintos.

Según **Valencia (1995)**, los taninos son un grupo de constituyentes fenólicos de las plantas, posee sabor astringente y la propiedad de convertir la piel en cuero. Estos compuestos se dividen en dos grupos: los taninos condensados o catequinas, y los hidrolizables.

Los taninos son sustancias químicas no cristalizables que forman soluciones coloidales con el agua, tienen reacción ácida y un sabor astringente. Forman precipitados con la gelatina y los alcaloides, y precipitados azul oscuro o negro verdoso con las sales férricas, y rojo oscuro con el ferricianuro de potasio y amonio, y también precipitan por las sales de cobre, plomo, estaño y con soluciones acuosas de dicromato de potasio o ácido crómico al 1%. En soluciones alcalinas, muchos de sus derivados absorben rápidamente oxígeno.

Los taninos precipitan a las proteínas de sus soluciones y pueden combinarse con ellas volviéndolas resistentes a la acción de las enzimas proteolíticas. Muchas drogas que contienen taninos como el nogal, la krameria, el gambir, así como el tanino parcialmente purificado (ácido tánico) y sus derivados (ácido acetiltánico), se emplean en medicina como astringentes tanto en el tracto intestinal como en las quemaduras; en este caso, las proteínas de los tejidos expuestos se precipitan y forman una capa protectora ligeramente antiséptica debajo de la cual se regeneran los nuevos tejidos. La propiedad de precipitar las proteínas también se utiliza para convertir las pieles de animales en cuero.

La propiedad de formar compuestos coloridos con las sales de fierro, se usa a escala comercial para la manufactura de tintas; debido a sus propiedades precipitantes, los taninos se usan en el laboratorio como reactivos de detección de gelatina, proteínas y alcaloides. En los envenenamientos por alcaloides, las soluciones de tanino son muy valiosas porque inactivan al alcaloide al formar un tanato insoluble.

Como es conocido desde hace unas décadas, el proceso biológico del envejecimiento se acelera en función de la magnitud del estrés oxidativo al que están sometidos los organismos. Cuando la generación de las especies reactivas de oxígeno (EROs) sobrepasa las barreras de defensa antioxidantes de los diversos tejidos biológicos, se produce daño por lesión química de las estructuras biológicas y a este proceso le denominamos estrés oxidativo. (Costaguta y Reynoso, 2009)

En la figura N° 10, se observa la estructura química de los polifenoles, es especialmente adecuada para ejercer una acción antioxidante (donador de hidrógeno o electrones, o atrapador de radicales libres).

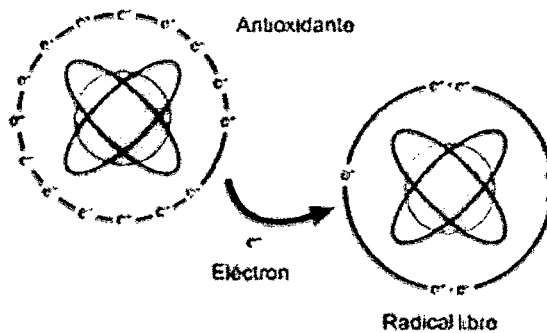


Figura N° 10: Acción Antioxidante de los polifenoles

Fuente: (Costaguta y Reynoso, 2009)

Según Quiñones *et al.* (2012), numerosos estudios han avalado las propiedades biológicas de los polifenoles. Estos efectos son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes que pueden usualmente justificar sus acciones vasodilatadoras y vasoprotectoras, así como sus acciones antitrombóticas, antilipémicas, antiateroscleróticas, antiinflamatorias y antiapoptóticas.

Los polifenoles son, en realidad, los principales antioxidantes de la dieta, y su ingesta es 10 veces superior a la de la vitamina C, y 100 veces superior a la de la vitamina E o los carotenoides. Algunos alimentos sabemos que destacan por su alto contenido en polifenoles. Entre ellos el té, el vino y el cacao. Los polifenoles contenidos en estos alimentos son altamente efectivos como defensa antioxidante. Flavonoides como la catequina o la quercetina pueden directamente neutralizar especies reactivas de oxígeno (ROS), como el O_2^- , el H_2O_2 o el HClO. La quercetina y la miricetina, seguidas por el kenferol, son los flavonoides que poseen mayor actividad neutralizadora de radicales libres. El grupo fenólico que poseen puede actuar directamente capturando electrones desapareados de las ROS, y genera así especies menos reactivas. Los flavonoides actúan fundamentalmente como tampones, y capturan radicales libres para generar el radical flavínico, mucho menos reactivo, ya que en él los electrones desapareados están más deslocalizados (figura N° 11). Además, flavonoles como la quercetina pueden quelar iones metálicos de transición como el hierro o

el cobre, evitando así la formación de las ROS producidas por la reacción de Fenton (figura N° 11).

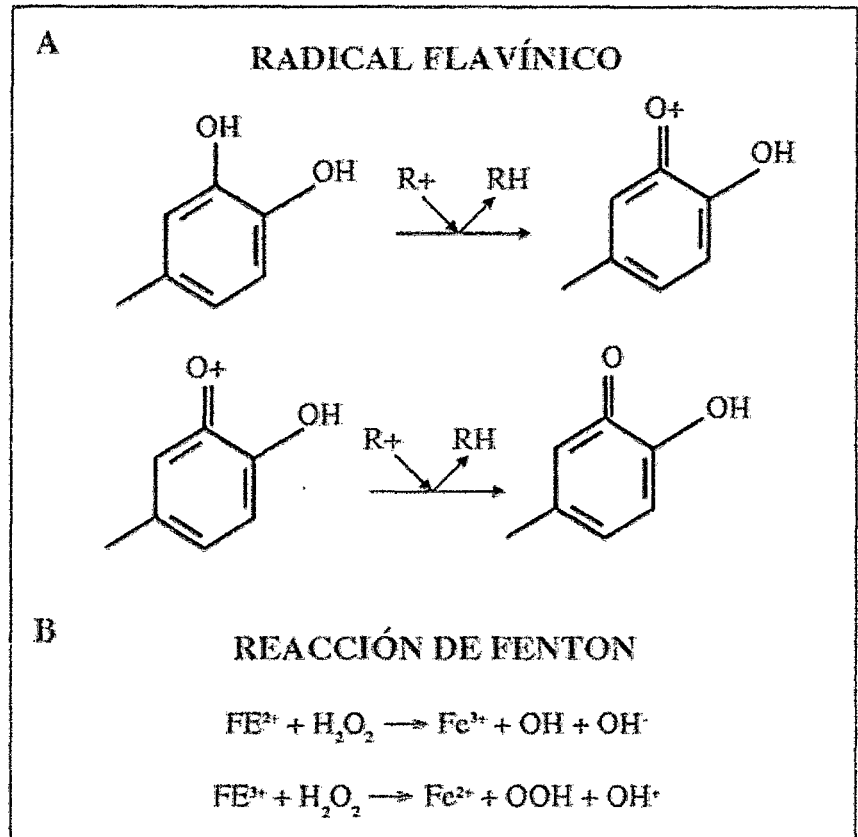


Figura N° 11: Formación del radical flavínico por la captura de radicales libres por los polifenoles (A), Reacción de Fenton (B)

Fuente: Quiñones *et al.* (2012)

2.8.1.2. Taninos en Alimentos

Según Fennema (2010), El té es la bebida de mayor consumo en el mundo y algunas de sus peculiares características se deben a su contenido en taninos. En el proceso de transformación de las hojas verdes recién cosechadas, el aspecto más importante es el control de la oxidación de los polifenoles. En el té verde, las hojas se escaldan al principio del proceso para reducir la oxidación de los polifenoles. Por el contrario, en el té negro es imprescindible la oxidación y por lo tanto, las etapas de la fabricación están dirigidas a favorecer y controlar la oxidación enzimática de los polifenoles. En el primer paso de la

elaboración se reduce el contenido en humedad de las hojas de té para concentrar los fenoles y después se trituran para romper los compartimentos celulares y permitir el contacto de las enzimas oxidantes con sus sustratos. Cuando se alcanza el grado de oxidación deseado, las hojas se escaldan.

Según **Badui (2006)**, además de proporcionar color a algunas mermeladas y jaleas, la presencia de taninos en productos alimentarios como salvia y menta, contribuyen al sabor de éstos. De especial importancia es la presencia de taninos en vinos. Además de que se emplean como clarificantes al precipitar proteínas presentes en los mostos, la presencia de determinada cantidad de taninos define su sabor. Los que se encuentran en los vinos jóvenes son taninos hidrolizables con dos o tres unidades, mientras que en los vinos viejos están presentes taninos condensados, con hasta 10 moléculas; los polímeros de más de 10 unidades fenólicas son insolubles y precipitan. Una forma de expresar el contenido de taninos en los vinos es por su equivalente de ácido gálico: el rojo de mesa contiene 750 mg de equivalentes/litro, mientras que el de tipo jerez y el rosado presentan 150 y 110, respectivamente. Los fenoles se oxidan fácilmente a quinonas, catalizados por sistema enzimáticos como lacasa y tirosinasa. La calidad de los vinos depende de la proporción de fenoles y quinonas presentes; una oxidación controlada produce un vino "maduro"; en cambio, cuando la oxidación es muy rápida o muy intensa, se producen sabores y olores indeseables.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Ejecución

El presente trabajo de investigación se desarrolló durante los meses de agosto del 2012 a abril del 2013. Las pruebas tecnológicas y los análisis físico-químicos y sensoriales se realizaron en la Planta Piloto de Frutas y Hortalizas, y en los Laboratorios de Investigación y de Análisis y Composición de Productos Agroindustriales - ANACOMPA de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín, ubicados en la Ciudad Universitaria – Morales; y los análisis microbiológicos se hicieron en el Laboratorio de Referencia Regional de la Dirección Regional de Salud – San Martín, ubicado en el Jr. Túpac Amaru 5^{ta} Cdra. s/n - Morales.

3.2. Materiales y Equipos

3.2.1. Materia Prima

La materia prima que se utilizó es el orujo fermentado fresco de uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*), obtenido del proceso de vinificación. La uva es procedente del viñedo de la Señora Zoila Muñoz, ubicado en el Distrito de San Antonio de Cumbaza (Provincia y Departamento de San Martín), a 12 Km de la Ciudad de Tarapoto; comercializado en el Mercado N° 3 del Barrio Huayco - Tarapoto, en el Puesto 18 de nombre: Venta de Uvas y Licores Regionales "La Gatita".

3.2.2. Equipos y Materiales

- Secador de bandejas por lotes con calor directo del tipo de bandejas estacionarias.
- Molino de impacto (Alpine Kolloplex).
- Cribas o rejillas ($\varnothing = 0.6, 1.0$ y 1.6 mm).
- Anemómetro Kestrel 2000, rango operacional de velocidad 1.0 a 218 km/h.
- Balanza digital de 1 g a 5 Kg.
- Balanza electrónica de 0.1 g a 6 Kg.
- Balanza analítica de precisión de 0.1 mg a 200 g.

- Estufa eléctrica de rango de temperatura de 0 a 220°C.
- Mufla eléctrica.
- Desecador de vidrio con silicagel.
- Aparato Soxhlet (condensador, extractor, balón recibidor).
- Equipo de titulación o valoración.
- Espectrofotómetro Thermo Spectronic GENESYS 6.
- Agitador de tubos VM2 – CAT.
- Matraces de 50, 100 y 500 mL.
- Vasos precipitados de 500 mL.
- Probetas de 100 y 250 mL.
- Fiolas de 10, 50, 100, 500 y 1000 mL.
- Succionador.
- Pipetas de vidrio de 5 y 10 mL.
- Pipetas automáticas de 10-100 μL y de 100-1000 μL .
- Cubetas de cuarzo de 10 mm de espesor para espectrofotómetro.
- Cubetas descartables de poliéster 10x10 mm.
- Papel filtro circular Microclar # 41 ($\varnothing = 12.5$ cm).
- Bolsas Ziploc.
- Bolsas de polipropileno de alta densidad.
- Selladora eléctrica manual,

3.2.3. Reactivos

Todos los reactivos son de calidad para análisis (p.a.), si no se especifica otra cosa:

- Solución 0.1 N de Hidróxido de Sodio (NaOH).
- Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 1.25 % en agua.
- Solución de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) al 1.25 % en agua.
- Solución de Carbonato de Sodio (Na_2CO_3) al 2 % (p/v) en agua.
- Solución de Vainillina ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$) al 0.5 % en Metanol (CH_3OH).
- Reactivo de Folin-Ciocalteau al 50 % V/V en agua.
- Ácido Clorhídrico (HCl) al 37 %, $d = 1.19$.
- Metanol (CH_3OH) al 99.8 %, $d = 1.263$.
- Ácido Tánico al 99 %.
- Catequina al 98 %.

- Éter de Petróleo.
- Solución Indicadora de Azul de Bromotimol.
- Agua Destilada.

3.3. Métodos Analíticos y Experimentales

3.3.1. Análisis Físico-químicos

Se le realizó los mismos análisis físico-químicos al orujo fermentado fresco y al seco, para observar las variaciones.

- **Humedad** : Mediante desecación por estufa, según la Norma Técnica Peruana 206.011 (Indecopi, 2011)
- **Cenizas** : Mediante calcinación por mufla, según la Norma Técnica Peruana 206.012 (Indecopi, 2011)
- **Grasa** : Mediante extracción Soxhlet, según la Norma Técnica Peruana 208.016 (Indecopi, 2009)
- **Fibra** : Mediante digestión ácida y básica, según la Norma Técnica Peruana 205.003 (Indecopi, 2011)
- **Acidez** : Mediante titulación, según la Norma Técnica Peruana 206.013 (Indecopi, 2011)

Se realizó la determinación de fenoles totales y taninos al orujo fermentado fresco, al orujo fermentado seco y a la infusión; para ver las variaciones.

➤ Fenoles Totales:

Fundamento: El método se basa en el desarrollo de un complejo coloreado verde-azulado, por la reacción entre los compuestos fenólicos y el ácido fosfotúngstico y fosfomolibdico presente en el reactivo de Folin-Ciocalteau, y que presenta un máximo de absorción a 750 nm. (Singleton y Rossi, 1965; modificado por Sato *et al.*, 1996)

Procedimiento:

- La muestra se tritura hasta obtener partículas muy finas. Se pesa 3

gramos.

- El extracto se prepara, manteniendo la muestra en agitación con 10 mL de HCl al 1 % en metanol durante 60 minutos. Se toman 100 μ L de extracto filtrado y se les añade 2 mL de Na_2CO_3 al 2 % y 100 μ L del reactivo de Folin-Ciocalteu al 50 %. La mezcla se deja en reposo a temperatura ambiente durante 1 hora, agitando de vez en cuando. Transcurrido este tiempo se mide la densidad óptica a 750 nm, frente a un blanco de reactivos, constituido por 100 μ L de HCl al 1 % en metanol, 2 mL de Na_2CO_3 al 2 % y 100 μ L del reactivo de Folin-Ciocalteu al 50 %.
- Se prepara una recta de calibrado con una disolución patrón de 1000 ppm de ácido tánico, disolviendo 25 mg de ácido tánico en 25 mL de ácido clorhídrico al 1 % en metanol; en el intervalo de concentraciones de 100 a 500 μ g/mL.

➤ Taninos:

Fundamento: La determinación de taninos se basa en la reacción entre la vainillina y el grupo resorcinol de flavonoles y flavonoides. Se utiliza la catequina como patrón. El ensayo es negativo para los compuestos que no contienen grupos resorcinol, tales como los ácidos gálico y tánico. (Price *et al.*, 1978)

Procedimiento:

- Se procede a la preparación y extracción de la muestra, mediante trituración en una licuadora.
- Se prepara el extracto, pesando 3 g y se coloca la muestra en un erlenmeyer de 125 mL; se adiciona 10 mL de metanol acidificado (1 % de HCl concentrado en metanol), se tapa con parafilm y se somete a agitación constante durante 60 minutos a temperatura ambiente. Al término del tiempo de extracción se procede al filtrado por filtro de pliegues.
- A una alícuota de 1 mL del extracto filtrado se le adiciona 1 mL del reactivo formado por 0.5 mL de vainillina al 0.5 % en metanol y 0.5 mL de HCl concentrado al 8 % en metanol, de preparación diaria. Transcurridos 60 minutos de la adición del reactivo se mide la

absorbancia a 500 nm, con intervalos de 1 minuto entre cada lectura, en una cubeta descartable de 1 cm, frente a un blanco formado por 1 mL de HCl al 1 % en metanol y 1 mL del reactivo formado por 0.5 mL de 0.5 % vainillina en metanol y 0.5 mL de HCl concentrado al 8 % en metanol.

- Se prepara una disolución patrón de 2000 ppm disolviendo 100 mg de catequina en 50 mL de HCl al 1 % en metanol. A partir de ella se preparan disoluciones de trabajo en el intervalo comprendido entre 20 – 140 µg/mL.

3.3.2. Análisis Microbiológicos

El producto terminado, debe cumplir con las condiciones microbiológicas de acuerdo a lo establecido en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01, “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano” - Estimulantes y Fruitivos: Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros); no debiendo exceder los límites microbiológicos establecidos, para no afectar la salud del consumidor o provocar deterioro del producto.

Al orujo de uva filtrante, se le realizó los siguientes análisis microbiológicos:

- **Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (ufc/g):** Método horizontal para la numeración de microorganismos. Técnica de conteo de colonias a 30°C. ISO 4833:2003.
- **Numeración de Coliformes (nmp/g):** Método horizontal para la detección y numeración de Coliformes. Técnica del número más probable. ISO 4831:2006.
- **Numeración de *Escherichia coli* (ufc/g):** Método horizontal para la numeración de *E. coli* presuntivas. Técnica de conteo de colonias a 30°C. ISO 7251:2005.
- **Numeración de Mohos y Levaduras (ufc/g):** Guía general para la numeración de mohos y levaduras. Técnica de conteo de colonias a 25°C. ISO 7954:1987.
- **Recuento de *Salmonella sp* en 25 g:** Investigación de *Salmonella sp*. Recuento en placa. ISO 7954:1987.

3.3.3. Análisis Sensorial

Una vez que se determinaron los parámetros óptimos mediante un proceso experimental, se obtuvo orujo de uva filtrante y se preparó la infusión correspondiente, a razón de 1 bolsita filtrante en 200 mL de agua hirviendo en vasos descartables de plástico transparente, para someterlo al análisis sensorial.

Se aplicaron las pruebas a 10 jueces, en donde se evaluó los atributos de color, aroma y sabor; en las instalaciones del Laboratorio de Análisis y Composición de Productos Agroindustriales - ANACOMPA de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Para el análisis sensorial de la infusión de orujo de uva filtrante, se hizo uso del formato N° 01, anexo N° 05. Se aplicó una prueba afectiva de tipo hedónica verbal de 5 puntos; siendo +2 la puntuación, para la designación "me gusta mucho", la puntuación 0 para "ni me gusta ni me disgusta" y -2 para "me disgusta mucho"; en donde se eligió el atributo de mayor aceptación para los jueces.

3.4. Diseño Experimental del Proceso

3.4.1. Ensayos Preliminares

Para el presente trabajo se hizo primero la caracterización de la materia prima (orujo fermentado fresco de uva), mediante los análisis físico-químicos con énfasis en la determinación de fenoles totales y taninos.

Luego tomando referencia a **Vásquez (1987)**, sobre el procesamiento de la hierba luisa en bolsas filtrantes; se plantea un esquema experimental del proceso de obtención de orujo de uva filtrante, para el aprovechamiento del orujo fermentado fresco de uva; en donde se ejecutaron una serie de pruebas en las etapas de secado y molido, tal como se muestran en la figura N° 12.

OPERACIÓN	Materia Prima (orujo fermentado fresco de uva)	Pesado	Secado	Pesado	Molido	Envasado	Almacenado
PARÁMETROS						2 gramos	
CONTROLES	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis físico-químicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso del orujo fresco 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de secado • Tiempo de secado • Análisis de Humedad (Máx. 10 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso del orujo seco 	<ul style="list-style-type: none"> • Granulometría 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso neto • Análisis físico-químicos • Análisis microbiológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ambiente • Humedad ambiente • Luz • Hermeticidad

Figura N° 12: Esquema Experimental del Proceso de Obtención de Orujo de Uva Filtrante

Descripción de las Operaciones del Proceso

Materia Prima:

Se utilizó orujo fermentado fresco de uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*), y se le hizo análisis físico-químicos para su caracterización.

Pesado 1 y 2:

A fin de cuantificar la pérdida de peso, se realizaron pesadas antes y después del secado, esta operación se hizo para fines de control y rendimiento.

Secado:

El deshidratado se realizó en un secador de bandejas por lotes con calor directo del tipo de bandejas estacionarias, de 7.7 KW de potencia, con un ventilador centrífugo de aire caliente cuya velocidad de aire es de 12.6 m/s y 1808 m³/s de caudal; y 2 bandejas de 54.5 cm x 63 cm de superficie cribada cada una.

La carga inicial de cada lote, fue distribuida en las 2 bandejas, a modo de esparcido, haciendo que el secado sea homogéneo; se procedió a ensayar con las temperaturas y tiempos: 50°C (2 horas), 60°C (2 horas), 70°C (2 horas) y 80°C (2, 4, 6 y 8 horas).

En cada experimento se determinó la humedad inicial y final del producto mediante el método de la estufa. Para seleccionar los tiempos de la última temperatura, se tuvo en cuenta el contenido del porcentaje de humedad final, máxima del 10 % según **Indecopi (2010)**, luego se evaluó el contenido fenoles totales y taninos, para diferenciar el de mayor porcentaje y seleccionar el tiempo óptimo de la última temperatura.

Todas las pruebas que se realizaron, fue con el fin de determinar los parámetros óptimos de secado del orujo fermentado fresco de uva.

Molido:

Una vez que el orujo fermentado fresco de uva se secó, se procedió a su molienda. Esta operación se realizó en un molino de impacto (Usa - Alpine Kolloplex) de 6-8 kW (8-10,5 hp) del motor, velocidad 10000 rpm, diámetro del tambor de 250 mm (9.8 "), en el stand; y con cribas (\varnothing = 0.6, 1.0 y 1.6 mm).

Envasado:

Según **Vásquez (1987)**, para darle las características de producto filtrante, se colocó 2 g de orujo seco y molido, en saquitos de papel filtrante de 16 g/m².

Almacenado:

Se almacenó bajo condiciones ambientales, pero en un empaque cerrado y protegido de la luz.

3.4.2. Ensayos Definitivos

Se realizaron en base a los resultados de los ensayos preliminares, en donde se llegó a establecer los parámetros óptimos de obtención de orujo de uva filtrante. En esta etapa se elaboró un lote de orujo de uva filtrante y se determinaron sus características físico-químicas y microbiológicas, y se complementó con el análisis sensorial de la infusión del producto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Características del Orujo de Uva Variedad Borgoña Negra

El porcentaje de orujo de uva variedad borgoña negra (*Vitis labrusca*) en el vino dulce elaborado fue de 28-29 %, valor similar reportado por la **Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2013)**, con un rendimiento promedio de 30 Kg/100 L.

En el cuadro N° 09, se presenta la composición química obtenida del orujo fermentado fresco de uva.

Cuadro N° 09: Composición Química del Orujo Fermentado Fresco de Uva

COMPONENTES						
Humedad (%)	Cenizas (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Acidez (% de ácido tartárico)	Fenoles Totales (mg/g)	Taninos (mg/g)
73.31	0.85	1.21	7.51	0.82	0.43	0.14

Fuente: Laboratorios de Investigación y de ANACOMPA – FIAI – UNSM (2012)

Del cuadro N° 09, con respecto al porcentaje de acidez en el orujo de uva (*Vitis labrusca*), es de 0.82 %, este varía en comparación con el que presenta la uva (*Vitis labrusca*), que según **García (1998)**, tiene 1.06 %; pero si lo comparamos con la acidez del vino, que está entre 0.5 - 0.7 %, la variación es menos significativa. Y como el orujo de uva es un residuo del proceso de vinificación, no puede tener la misma acidez que un vino terminado.

El contenido de grasa del orujo de uva Isabella es de 1.21 %, y según **Ministerio de Salud (2009)**, el de la uva borgoña es de 0.30 %; la gran diferencia se debe a dos razones, la primera es que son diferentes variedades de uva y la segunda es que el orujo contiene sólo raspa, piel y pepita; y el fruto además contiene el jugo. Entonces las proporciones varían y siendo la pepita la principal fuente de lípidos, hace que el orujo de uva tenga un elevado porcentaje de grasa en comparación con la uva.

El orujo de uva (*Vitis labrusca*), tiene 7.51 % de fibra; y el contenido en fibra de la uva es de 0.6 %, según **Ministerio de Salud (2009)**.

El orujo de uva (*Vitis labrusca*), tiene 0.14 mg de catequina en 1 gramo de orujo de uva (0.014 %); y según **Blouin y Guimberteau (2004)**, la uva (*Vitis vinifera*) contiene entre 0.11-0.65 % de taninos; este valor puede ser un indicativo de que los compuestos fenólicos han migrado en gran cantidad al vino, como lo menciona **Peñín (2009)**.

4.2. Procesamiento

4.2.1. Pruebas Preliminares

En las pruebas preliminares se ensayaron las temperaturas y los tiempos de secado en función a la humedad final del producto, que según **Indecopi (2010)**, para el caso de filtrantes, debe presentar el 10 % de humedad como máximo.

Según **McCabe et al. (1991)**, no existe una sola teoría de secado que comprenda todos los materiales y tipos de secadores. Entonces la etapa de secado se hizo mediante un programa de temperaturas y tiempos, debido a que el orujo de uva por contener un elevado porcentaje de sólidos solubles, no permitía llegar a la humedad final requerida, porque se formaba una costra que encapsulaba la humedad; y si se prolonga el tiempo de secado, ocasionaba el quemado del orujo de uva. Así que se optó por someter al orujo a temperaturas bajas, desde 50°C que se incrementaban gradualmente cada 2 horas, hasta llegar a los 80°C en donde se ensayaron tiempos de secado, desde 2 horas hasta 8 horas, en diferentes lotes, y así se pudo llegar a obtener el porcentaje de humedad final dentro del límite requerido. En la siguiente figura se puede apreciar lo anteriormente descrito (ver figura N° 13).

Una vez determinados los parámetros de temperatura y tiempo de secado según la humedad final, se realizaron análisis de cuantificación de fenoles totales y de taninos, para optar por el lote que presente la mayor cantidad de estos compuestos.

En el cuadro N° 10, se aprecia que a mayor tiempo de secado son mayores los cambios químicos que se producen en el orujo de uva, originando la degradación de los principales componentes, haciendo que disminuya la funcionalidad del producto final.

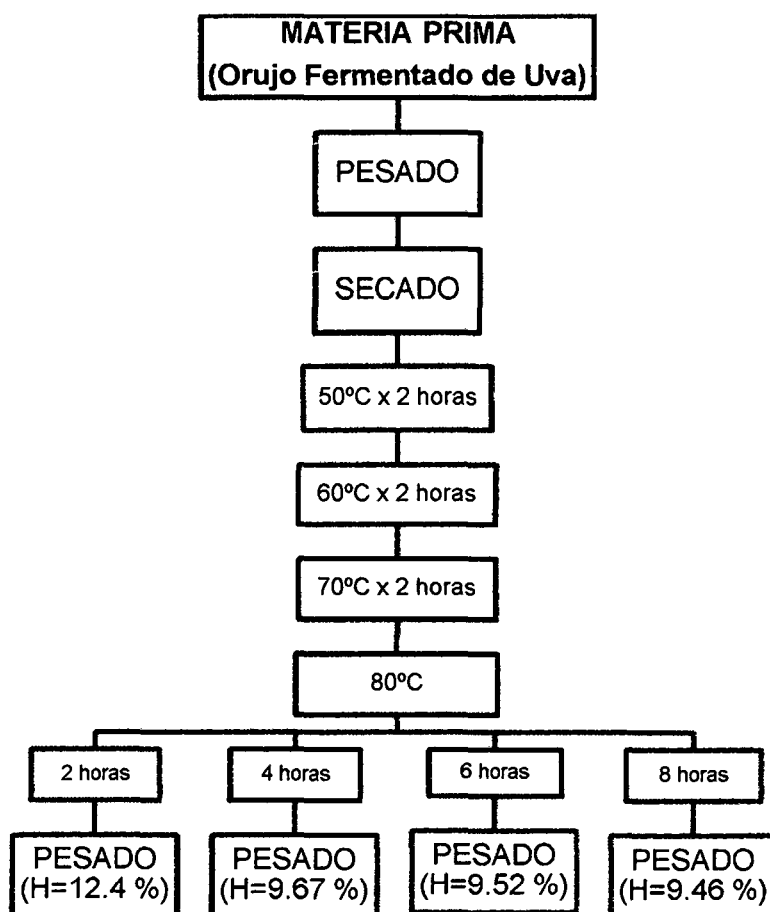


Figura N° 13: Diagrama de Flujo Preliminar para la Obtención de Orujo de Uva Filtrante

Cuadro N° 10: Cuantificación de Fenoles Totales y Taninos del Orujo Fermentado Seco de Uva a Diferentes Tiempos de Secado a 80°C

COMPONENTES	Tiempo de Secado a 80°C (horas)		
	4	6	8
Fenoles Totales (mg/g)	0.45	0.44	0.44
Taninos (mg/g)	0.15	0.14	0.13

Fuente: Laboratorio de Investigación – FIAI – UNSM (2012)

Según los resultados obtenidos de los fenoles totales y taninos, se optó por el tiempo de secado de 4 horas, de la última temperatura a 80°C; en donde se obtuvo una humedad de 9.67 %, la misma que no excede los requisitos exigidos por Indecopi (2010) para filtrantes.

4.2.2. Pruebas Finales

Seleccionado los parámetros óptimos del secado, se procedió a la obtención de orujo de uva filtrante, siguiendo las etapas del proceso, planteadas en el diagrama de flujo de la figura N° 14.

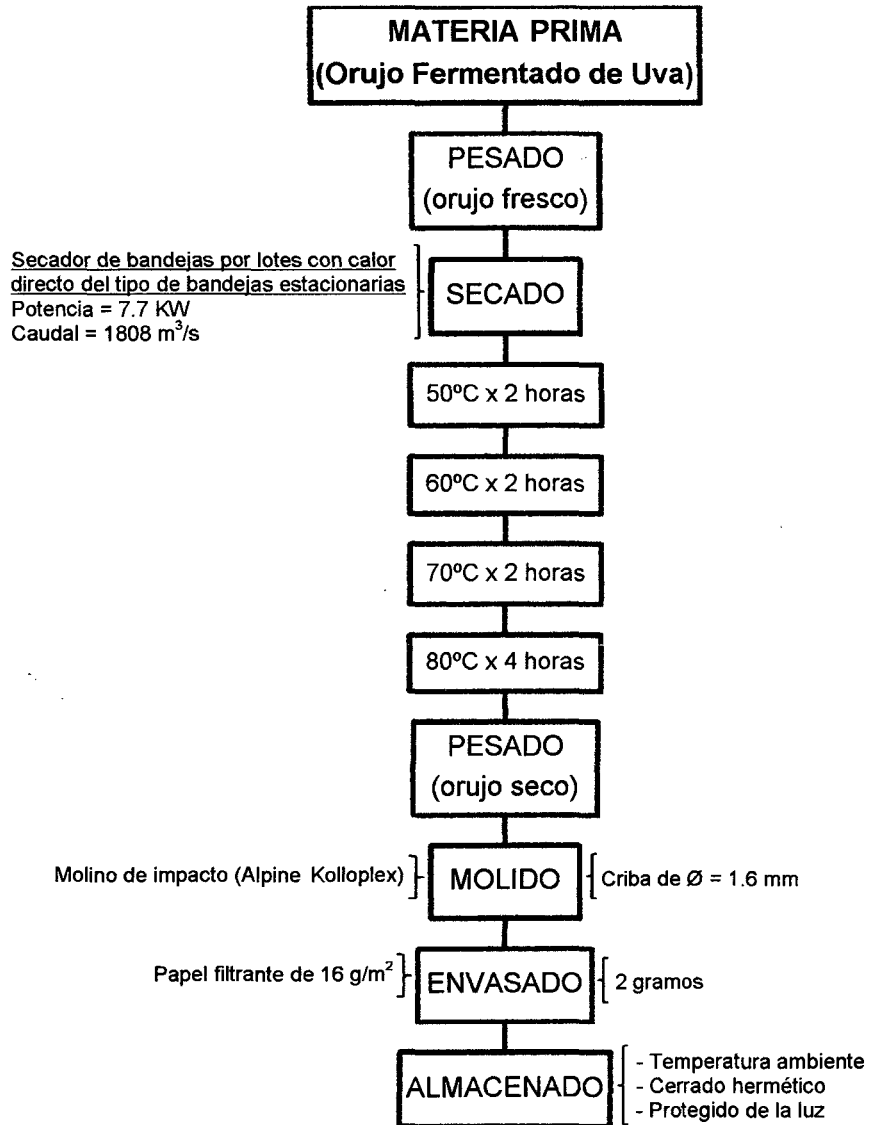


Figura N° 14: Diagrama de Flujo para la Obtención de Orujo de Uva Filtrante

Descripción de las Operaciones del Proceso

Materia Prima:

Se hizo en base a orujo fermentado fresco de uva (*Vitis labrusca*), obtenida del proceso de vinificación, en la etapa del descube.

Pesado 1 y 2:

La carga inicial del lote fue de 500 gramos y la carga final después del secado, fue de 65 gramos, obteniéndose 13 % de rendimiento.

Secado:

En esta etapa se utilizó un secador de bandejas por lotes con calor directo del tipo de bandejas estacionarias. La carga inicial del lote fue distribuida en las 2 bandejas y se procedió a secar con las siguientes temperaturas y tiempos: 50°C (2 horas), 60°C (2 horas), 70°C (2 horas) y 80°C (4 horas). A estas temperaturas y tiempos se deshidrató el orujo de uva, hasta obtener una humedad final de 9.67 % cumpliendo con lo establecido por **Indecopi (2010)**, y con un contenido de fenoles totales y taninos de 0.45 y 0.15 mg/g respectivamente.

Molido:

Una vez que el orujo de uva fermentado fresco se deshidrató, se procedió a su molienda; esta operación se realizó en un molino de impacto (Alpine Kolloplex), con criba ($\varnothing = 1.6$ mm).

Envasado:

Se colocó 2 gramos de orujo de uva seco y molido en saquitos de papel filtrante o más conocido como papel filtro para Té N° 746 de 16 g/m² termoestable, para esto se utilizó bolsitas filtrantes de segundo uso.

Almacenado:

Se almacenó bajo condiciones ambientales, pero en un empaque cerrado y protegido de la luz.

4.3. Caracterización del Orujo de Uva Filtrante

El producto obtenido con los parámetros de procesamiento más adecuado, fue caracterizado por análisis físico-químicos y microbiológicos.

4.3.1. Análisis Físico-químicos

La composición química del orujo de uva filtrante, se observa en el cuadro N° 11.

Cuadro N° 11: Composición Química del Orujo Fermentado Seco de Uva

COMPONENTES						
Humedad (%)	Cenizas (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Acidez (% de ácido tartárico)	Fenoles Totales (mg/g)	Taninos (mg/g)
9.57	2.85	3.54	25.43	2.81	0.45	0.15

Fuente: Laboratorios de Investigación y de ANACOMPA – FIAI – UNSM (2013)

Las diferencias nutritivas y energéticas entre el orujo fermentado fresco de uva y el orujo fermentado seco de uva, son notables. Según **Gutiérrez (1987)**, el calentamiento concentra los mostos con todos los elementos, componentes orgánicos y minerales. Entonces como los compuestos se concentran, cuando la materia prima es sometida al deshidratado; es notablemente superior su contenido en cenizas, fibra y grasa.

En el caso de la humedad, el orujo seco de uva obtuvo un 9.57 %, que está en el rango, según **Indecopi (2010)**, para filtrantes; siendo un factor importante para su conservación, evitando la proliferación de microorganismos.

El orujo de uva filtrante tiene 2.85 % de cenizas y según **Indecopi (2010)**, un filtrante debe tener como máximo el 10 % de cenizas.

Otro análisis de importancia lo constituye la fibra, encontrándose un valor de 25.43 % en el orujo seco de uva, pero **Indecopi (2010)**, sugiere como máximo el 12 %, es necesario controlar esta variable, por cuanto productos con demasiada fibra tienden a ser muy pobres en esencias, lo que representa una baja calidad en el caso de los filtrantes.

4.3.2. Análisis Microbiológicos

De acuerdo a los recuentos respectivos de los microorganismos indicadores, realizados a fin de controlar su calidad sanitaria; se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro N° 12.

Cuadro N° 12: Análisis Microbiológico del Orujo Fermentado Seco de Uva

MUESTRA	ANÁLISIS					
	Numeración Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g)	Numeración Coliformes (NMP/g)	Numeración <i>E. coli</i> (UFC/g)	Numeración Mohos (UFC/g)	Numeración Levaduras (UFC/g)	<i>Salmonella sp</i> en 25 g
Orujo de Uva Borgoña Negra fermentado, secado y molido	10	<3	<3	10	<10	Ausencia/ 25 g
MÉTODOS	ISO-4833-2003	ISO-4831-2006	ISO-7251-2005	ISO 7954:1987	ISO 7954:1987	ISO 7954:1987

Fuente: Laboratorio de Referencia Regional – Dirección Regional de Salud – San Martín (2013)

Para aerobios mesófilos viables, se acata el criterio microbiológico (ISO 4833:2003), pues el resultado de la unidad de muestra analizada es menor al valor establecido de m (10^4 ufc/g).

En el caso de coliformes, el resultado obtenido cumple el criterio establecido, hallándose un recuento de <3 nmp/g, siendo menor al valor de m (10 nmp/g).

Para los hongos (mohos y levaduras), los recuentos de este grupo de microorganismos cumplen el criterio pautado en la ISO 7954:1987, por cuanto las unidades tienen valores menores a m (10^2 ufc/g).

Y con respecto a la *Salmonella sp*, se acata el criterio, pues no fue detectado este microorganismo ($m = 0$).

Según Bylund (2003), muchas bacterias mueren a los pocos segundos de ser expuestas a una temperatura de 70°C, pero otras sobreviven a 85°C durante 15

minutos, aunque no sean capaces de formar esporas. Por eso el orujo de uva filtrante, es apta para el consumo humano; porque en la etapa de secado, los parámetros de temperatura y tiempo llegaron hasta 80°C por 4 horas.

Los análisis microbiológicos realizados al orujo fermentado seco y molido de uva borgoña negra, determinan que se encuentra dentro del límite bacteriológico permisible para el consumo humano, de la Referencia: NTS N° 071 MINSA/DIGESA-V.01, RM. N°591-2008/MINSA, NTP 209.250; lo que implica que se aplicó las buenas prácticas de manufactura e higiene, garantizando la calidad sanitaria e inocuidad.

4.4. Caracterización de la Infusión de Orujo de Uva Filtrante

La técnica empleada consistió en preparar infusiones estandarizadas en temperatura y concentración, colocando una bolsita de orujo de uva filtrante dentro de una taza, añadiendo 200 mL (Riella y Martins, 2007) de agua hirviendo y dejando reposar 3 minutos. Fue caracterizado por los aspectos físico-químicos y sensoriales.

4.4.1. Análisis Físico-químicos

Los análisis físico-químicos que se le realizaron a la infusión consistieron en la determinación de fenoles totales, taninos, acidez y pH; para cuantificar los porcentajes con los que llegan estos compuestos al consumidor, mediante la infusión de orujo de uva filtrante (ver cuadro N° 13).

Cuadro N° 13: Composición Química de la Infusión de Orujo de Uva Filtrante

COMPONENTES			
Fenoles Totales (mg/mL)	Taninos (mg/mL)	Acidez (% de ácido tartárico)	pH
0.35	0.08	0.09	4.08

Fuente: Laboratorios de Investigación y de ANACOMPA – FIAI – UNSM (2013)

Se puede notar una gran disminución en la infusión, con respecto a los compuestos funcionales (fenoles totales y taninos), en comparación al orujo fermentado seco de uva. Los compuestos fenólicos según **Rodríguez (2006)**, se pueden degradar por calentamiento a 100°C y en la uva solo se encuentran los taninos condensados, ya que se hidrolizan con dificultad y por el contrario, el tratamiento con calor y ácidos minerales origina polímeros de alto peso molecular (flobáfenos).

La infusión de orujo de uva filtrante tiene 0.08 mg/mL de taninos, valor inferior a lo reportado por **De Fera (2011)**, de 570 mg/L (0.57 mg/mL) para el contenido de taninos en promedio en el té verde; esta variación significativa evidencia la desventaja funcional entre el producto obtenido y otros filtrantes.

4.4.2. Análisis Sensorial

Se efectuó con 10 jueces, suministrándoles un formato (ver anexo N° 04), de una prueba afectiva (método de escala hedónica verbal de 5 puntos), con los 3 atributos que se tomaron en cuenta para este análisis sensorial.

Los resultados de los 3 atributos que se tomaron en cuenta, para el análisis sensorial de la infusión de orujo de uva, se observan en el cuadro N° 14.

Cuadro N° 14: Resultados de la Prueba Afectiva Realizada a la Infusión de Orujo de Uva Filtrante Empleando Escala Hedónica Verbal

DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS		
	Color	Aroma	Sabor
Me gusta mucho	+4	+10	+4
Me gusta ligeramente	+6	+4	+7
Ni me gusta ni me disgusta	0	0	0
Me disgusta ligeramente	0	0	-1
Me disgusta mucho	0	0	0
TOTAL	+10	+14	+10

En base a los resultados presentados en el cuadro N° 14, se hizo una gráfica donde se representa el nivel de aceptación de cada atributo en la infusión de orujo de uva filtrante (ver figura N° 15).

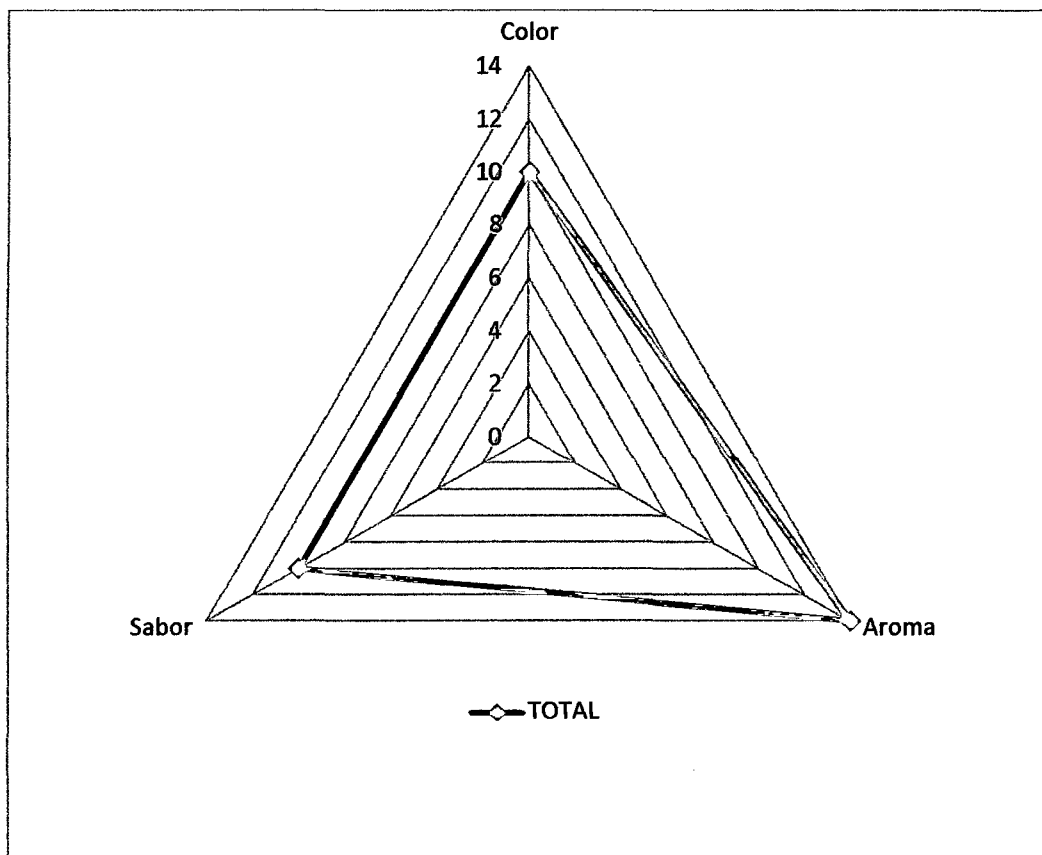


Figura N° 15: Representación Gráfica de los Resultados de la Prueba Afectiva por Atributos en la Infusión de Orujo de Uva Filtrante

El análisis sensorial de la infusión de orujo de uva filtrante, empleando escala hedónica verbal de 5 puntos, indica que el aroma, es el atributo que tiene mayor aceptación en la infusión; pero como todos los atributos cayeron en un rango positivo (ver cálculos en anexo N° 06), esto indica la aceptación favorable de la infusión.

De las observaciones realizadas por los jueces en la prueba hedónica, indicando algunas propiedades de la infusión de orujo de uva, se resume lo siguiente:

- Color: Las infusiones que se prepararon con orujo de uva filtrante presentaron un color marrón rojizo claro, lo que indica que en este caso, el producto no contiene carotenoides y el color depende únicamente de los flavonoides de la uva borgoña negra, y por eso la extracción de pigmentos y principios activos es menor comparado con otros filtrantes.
- Aroma: En el aspecto odorífico, la infusión de orujo de uva tiene mayor aceptación con respecto a los otros atributos analizados. El aroma se puede percibir con claridad al momento de aspirar, eso evidencia la presencia de los terpenoles de la uva en la infusión y presenta un olor característico a orujo de uva con una ligera tonalidad a pasas.
- Sabor: Las observaciones que se presentaron en el color están estrechamente relacionadas al sabor, por eso se percibió como una bebida de baja concentración, con sabor característico a orujo de uva, pero sin el alcohol, puesto que todo se evaporó en la etapa de secado.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- 1) Como una alternativa para minimizar uno de los subproductos no aprovechados, de la producción del vino regional, se determinaron parámetros óptimos de procesamiento para la obtención de un producto filtrante, logrando conferirle valor agregado al orujo fermentado fresco de uva borgoña negra; para darle la categoría de subproducto, mediante la obtención de orujo de uva filtrante.
- 2) Con el porcentaje de humedad final de 9.57 % y la determinación de fenoles totales y taninos de 0.45 mg/g y 0.15 mg/g, respectivamente; podemos afirmar que el orujo de uva borgoña negra (*Vitis labrusca*), debe secarse las primeras 2 horas a 50°C, las 2 horas siguientes a 60°C, después 2 horas a 70°C y las últimas 4 horas a 80°C; por tener los mejores resultados.
- 3) Los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos del orujo fermentado seco de uva borgoña negra, revelan que está dentro del límite bacteriológico permisible, lo cual indica que es inocuo y apto para el consumo humano; además demuestra que se realizaron las buenas prácticas de manufactura e higiene.
- 4) La infusión del orujo de uva filtrante tiene aceptación como bebida, a pesar de la poca intensidad del color y sabor. El aroma es un atributo que colabora a que en forma general la bebida reciba buenos calificativos.

5.2. Recomendaciones

- 1) Como los compuestos fenólicos del orujo fermentado seco de uva, sufren una degradación térmica, al momento de la preparación de la infusión, por someterlo a un calentamiento de 100°C; y además no se hidrolizan con facilidad; se recomienda consumirlo de forma directa, para ser mejor aprovechado, desde el punto de vista funcional.
- 2) Colocar un filtrante en una taza, agregue agua hirviendo, espere unos minutos hasta lograr el aroma y color deseado. Puede agregar azúcar o edulcorante al gusto.

- 3) Mantener los envases conteniendo los filtrantes bien cerrados y conservar en lugar fresco y seco, protegiéndole de la luz.
- 4) Incentivar mayor investigación del orujo fermentado de uva, en aras de conferirle mayor valor agregado.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. ALCÁZAR, J. 2002. Diccionario Técnico de Industrias Alimentarias. 2^{da} edición. Cusco – Perú.
2. ASSOCIACIÓ CATALANA D'ENÓLEGS (ACE) - REVISTA DE ENOLOGÍA. 2013. Ciencia y Tecnología. [On-Line]: (http://www.acenologia.com/figs55_ciencia2.htm).
3. ASTIASARÁN, I. y MARTÍNEZ, J. 2003. Alimentos: Composición y Propiedades. Segunda edición. Segunda reimpresión. McGraw-Hill - Interamericana de España, S. A. U. Madrid – España.
4. BADUI, S. 1988. Diccionario de Tecnología de los Alimentos. Primera edición. Editorial Alhambra Mexicana, S.A. México, D.F.
5. BADUI, S. 2006. Química de los Alimentos. Cuarta edición. Pearson Educación de México, S.A. de C.V. México.
6. BLOUIN, J. Y GUIMBERTEAU, G. 2004. Maduración y Madurez de la Uva. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España.
7. BYLUND, G. 2003. Manual de Industrias Lácteas. 3^a edición. Editorial Mundi-Prensa Libros, S.A. Madrid – España.
8. CARBONELL, M. 1970. Tratado de Vinicultura. Editorial Aedos. Barcelona – España.
9. CASTAÑEDA, C. 1991. Propagación de la Vid en la Selva Alta. Folio Amazónico. Primera Edición. Página 225. Tarapoto – Perú.
10. CASTAÑEDA, C. 1994. Estado Actual y Proyecciones de la Viticultura en la Región San Martín. Oportunidades Comerciales. Boletín Informativo de la Cámara de Comercio, Industria y Turismo de San Martín - Tarapoto. Año 3, N° 15. Páginas 4-16. Tarapoto – Perú.
11. COMISIÓN NACIONAL DEL PISCO (CONAPISCO). 2013. Historia del Pisco. [On-Line]: (<http://www.conapisco.org.pe/historia.htm>).

12. COSTAGUTA, M. y REYNOSO, D. 2009. Fitoactivo Multiétnico de Uso Capilar. [On-Line]: (<http://www.macroestetica.com/articulos/14601/>).
13. DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 2012. Orujo. [On-Line]: (<http://lema.rae.es/drae/>).
14. DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO LAROUSSE EDITORIAL, S.L. Vox 1. 2009. Orujo. [On-Line]: (<http://es.thefreedictionary.com/orujo>).
15. DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA AGRARIA (D.E.A.) – DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA DE SAN MARTÍN (DRASAM). 2012. Cultivo de Vid.
16. EROSKI. 2011. Guía de Frutas – Uvas. [On-Line]: (<http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/uva/intro.php.htm>).
17. FENNEMA, O. 2010. Química de los Alimentos. 3ª edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza – España.
18. DE FERIA, F. 2011. Caracterización de la Composición Fenólica y Capacidad Antioxidante del Té (*Camellia sinensis*) en Productos de Diferentes Marcas Comercializadas en Chile.
19. FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO DE LA NUTRICIÓN ANIMAL (FEDNA). 2013. Orujo de Uva. [On-Line]: (http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/orujo-de-uva).
20. GARCÍA, N. 1998. Elaboración de Vino a partir de Uva Variedad Borgoña Negra (*Vitis labrusca*), usando Azúcar Invertido en Tarapoto - San Martín. Perú.
21. GEANKOPLIS, C. 1998. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. 3ª edición. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V. México.
22. GUIÑAZÚ, R. 2010. Elaboración de Vino Casero. Instituto Nacional de Vitivinicultura. Argentina.
23. GUTIÉRREZ, S. 1987. Comercialización de Mosto de Uva. Montevideo – Uruguay.

24. HIDALGO, L. 1993. Tratado de Viticultura. Tercera edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid – España.
25. INDECOPI. 2009. Norma Técnica Peruana 208.016 – Productos de cacao. Grasa en productos del cacao. Método de extracción por Soxhlet. 1ª Edición. Lima – Perú.
26. INDECOPI. 2010. Norma Técnica Peruana 209.250 – Menta en Bolsas Filtrantes. Requisitos. 1ª Edición. Lima – Perú.
27. INDECOPI. 2011. Norma Técnica Peruana 205.003 – Cereales y menestras. Determinación de la fibra cruda. 1ª Edición. Lima – Perú.
28. INDECOPI. 2011. Norma Técnica Peruana 206.011 – Bizcochos, galletas, pastas y fideos. Determinación de humedad. 1ª Edición. Lima – Perú.
29. INDECOPI. 2011. Norma Técnica Peruana 206.012 – Bizcochos, pastas y fideos. Determinación del contenido de cenizas. 1ª Edición. Lima – Perú.
30. INDECOPI. 2011. Norma Técnica Peruana 206.013 – Bizcochos, galletas, pastas y fideos. Determinación de la acidez. 1ª Edición. Lima – Perú.
31. JAGNOW, G. Y DAVID, W. 1991. Biotecnología. Editorial Acribia S.A., Zaragoza – España.
32. LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL – DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD. 2013. Informe de Ensayo N° 071 – P/2013. Morales – Perú.
33. LARREA, A. 1978. De la Vid al Vino. Editorial Aedos. Barcelona - España.
34. MARTÍNEZ, J. 2012. Salud Cardiovascular e Ingredientes Funcionales de la Dieta. [Online]: (<http://www.institutoflora.com/ingredientes-funcionales-de-la-dieta.php>).
35. McCABE, W. *et al.* 2007. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Séptima edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V. México, D. F.
36. MINISTERIO DE SALUD. 2009. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Instituto Nacional de Salud – Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Editorial Fimart S.A.C. Octava Edición. Lima – Perú.

37. OJEDA, H. 2007. Los Compuestos Fenólicos de la Uva. Revista Enología. Nº 4. Páginas 1-11. Mendoza – Argentina.
38. PEÑÍN, J. 2009. Guía Peñín de los Vinos de España. Peñín Ediciones. Madrid – España.
39. PERRY, R. 1994. Manual del Ingeniero Químico – Tomo V. Sexta edición – tercera edición en español. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V. México, D. F.
40. PEYNAUD, E. 1996. Enología Práctica, Conocimiento y Elaboración del Vino. Ediciones Mundi-Prensa. España.
41. PRICE *et al.* 1978. A Critical Evaluation of the Vanillin Reaction as an Assay for Tannin in Sorghum Grain. J Agric Food Chem 26.
42. PUERTA, A. 2000. Elaboración de Vino. Proyecto San Martín (ITDG – Perú / CEPCO). Lima – Perú.
43. QUIÑONES, M. *et al.* 2012. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Madrid – España.
44. RIELLA, M. Y MARTINS, C. 2007. Nutrición y Riñón. 1ª edición. 2ª reimpresión. Editorial Médica-Panamericana S.A. Buenos Aires - Argentina.
45. RODRÍGUEZ, P. 2006. Utilización de Taninos Enológicos y Virutas de Roble para Mejorar y Estabilizar el Color de los Vinos Tintos. Murcia – España.
46. ROMAGOSA, J. 1979. Orujos de Vinificación en la Alimentación de Rumiantes. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura. Número 9-79 HD. Páginas 3-4. Madrid – España.
47. DE ROSA, T. 1988. Tecnología del Vino Tinto. Ediciones Mundi-Prensa. España.
48. SATO, M. *et al.* 1996. Varietal Differences in the Phenolic Content and Superoxide Radical Scavenging Potential of Wines from Different Sources. J Agric Food Chem 44.
49. SINGLETON Y ROSSI. 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phos-phomolybdic-phosphotunestic Acid Reagents. Am J Enol Vitic 16.

50. VALENCIA, C. 1995. Fundamentos de Fitoquímica. Primera edición. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México, D. F.
51. VÁSQUEZ, J. 1987. Procesamiento de la Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*) en Bolsas Filtrantes. Lima – Perú.
52. VELÁSQUEZ, A. 2004. Extracción de Taninos presentes en el Banano Verde. Revista Lasallista de Investigación - Corporación Universitaria Lasallista. Volumen 1, Número 002. Páginas 17-22. Antioquia - Colombia.
53. WINKLER, A. 1987. Biblioteca de Viticultura - Tomo 1. Editorial Continental, S.A. de C.V., México.

VII. ANEXOS

7.1. Anexo N° 01: Esquematización de los Análisis de Determinación de Fenoles Totales y Taninos en el Orujo de Uva Borgoña Negra (*Vitis labrusca*).

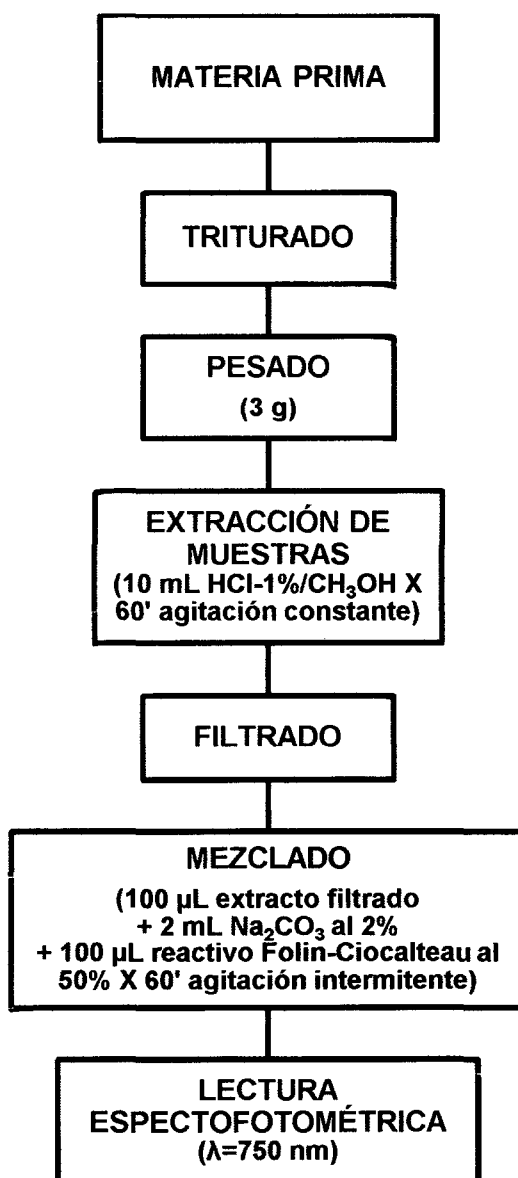


Figura N° 16: Diagrama de Flujo para la Determinación de Fenoles Totales

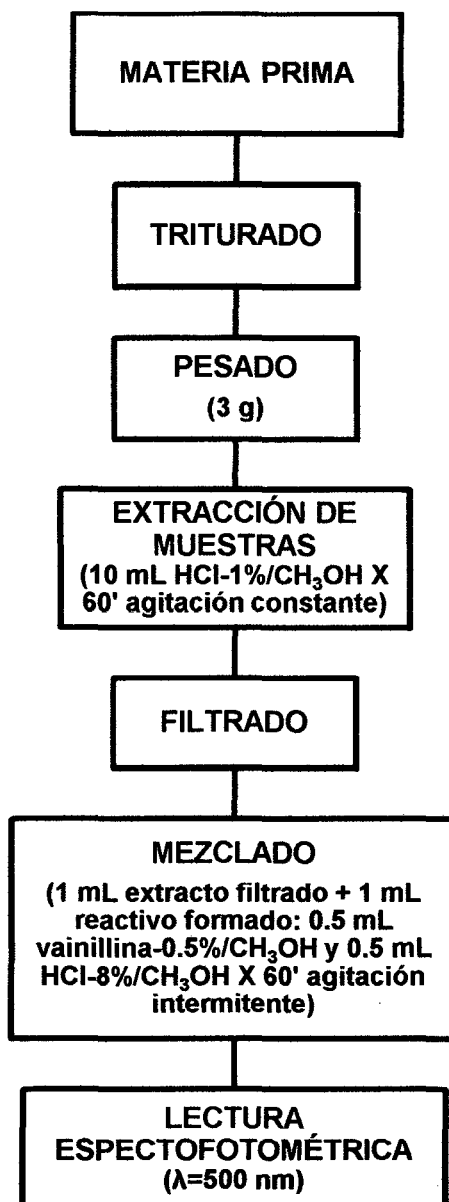


Figura N° 18: Diagrama de Flujo para la Determinación de Taninos

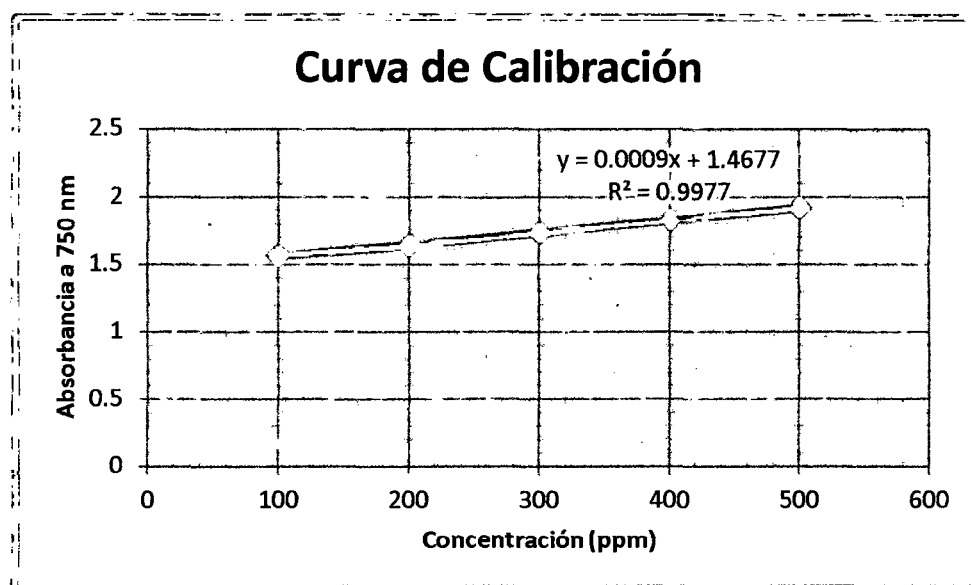
7.2. Anexo N° 02: Cálculos para Determinar Fenoles Totales y Taninos en el Orujo de Uva Borgoña Negra (*Vitis labrusca*).

A. Fenoles Totales

a. Orujo Fermentado Fresco de Uva

PATRONES (ppm)	B	P ₁ /100	P ₂ /200	P ₃ /300	P ₄ /400	P ₅ /500
Lecturas Experimentales	0.001	1.567	1.641	1.734	1.826	1.924
Lecturas Corregidas	---	1.566	1.640	1.733	1.825	1.923

Regresión Lineal:

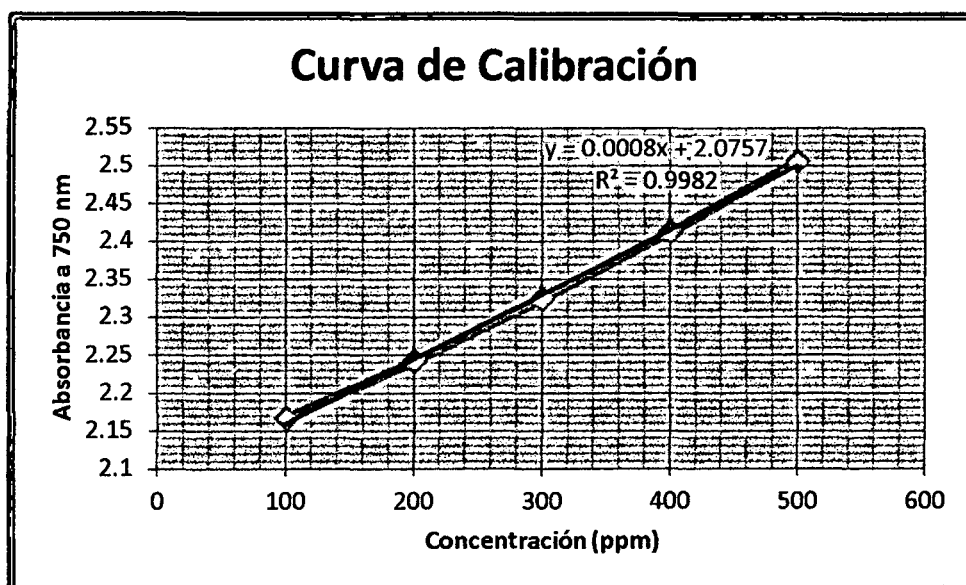


Extrapolación (lecturas por quintuplicado):	Fenoles Totales (mg/g)
1. $(1.587 - a)/b = 132.703 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0520 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4348
2. $(1.589 - a)/b = 134.928 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0520 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4421
3. $(1.586 - a)/b = 131.591 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0520 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4312
4. $(1.585 - a)/b = 130.478 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0520 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4275
5. $(1.585 - a)/b = 130.478 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0520 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4275
$\bar{X} =$	0.43262
SD =	0.0061
CV (%) =	1.41

b. Orujo Fermentado Seco de Uva

PATRONES (ppm)	B	P ₁ /100	P ₂ /200	P ₃ /300	P ₄ /400	P ₅ /500
Lecturas Experimentales	0.001	2.168	2.243	2.325	2.414	2.507
Lecturas Corregidas	---	2.167	2.242	2.324	2.413	2.506

Regresión Lineal:

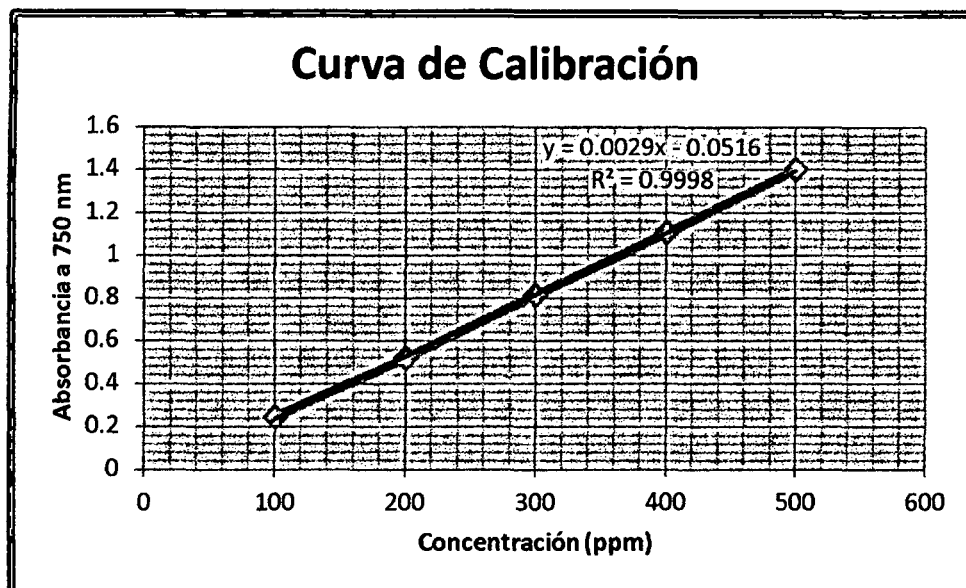


Extrapolación (lecturas por quintuplicado):	Fenoles Totales (mg/g)
1. $(2.190 - a)/b = 134.629 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0216 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4456
2. $(2.192 - a)/b = 136.985 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0216 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4534
3. $(2.189 - a)/b = 133.451 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0216 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4417
4. $(2.192 - a)/b = 136.985 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0216 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4534
5. $(2.191 - a)/b = 135.807 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0216 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.4495
$\bar{X} =$	0.44872
SD =	0.00508
CV (%) =	1.13

c. Infusión de Orujo de Uva Filtrante

PATRONES (ppm)	B	P ₁ /100	P ₂ /200	P ₃ /300	P ₄ /400	P ₅ /500
Lecturas Experimentales	0.001	0.247	0.522	0.814	1.108	1.403
Lecturas Corregidas	—	0.246	0.521	0.813	1.107	1.402

Regresión Lineal:



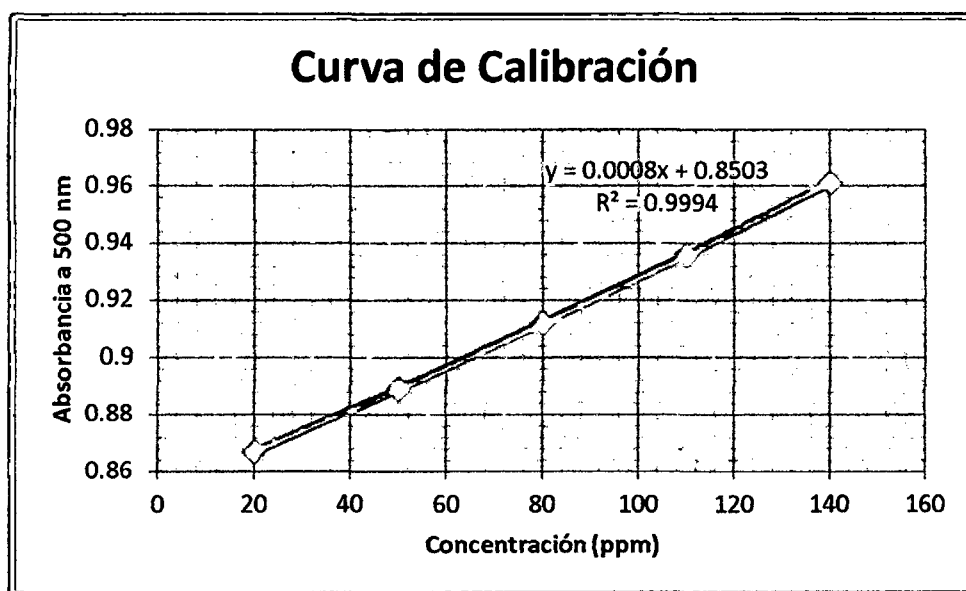
Extrapolación (lecturas por quintuplicado):	Fenoles Totales (mg/mL)
1. $(0.255 - a)/b = 105.797 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.3527
2. $(0.249 - a)/b = 103.727 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.3458
3. $(0.251 - a)/b = 104.417 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.3481
4. $(0.252 - a)/b = 104.762 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.3492
5. $(0.253 - a)/b = 105.107 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.3504
	$\bar{X} = 0.34924$
	SD = 0.00257
	CV (%) = 0.74

B. Taninos

a. Orujo Fermentado Fresco de Uva

PATRONES (ppm)	B	P ₁ /20	P ₂ /50	P ₃ /80	P ₄ /110	P ₅ /140
Lecturas Experimentales	0.002	0.869	0.891	0.914	0.938	0.963
Lecturas Corregidas	---	0.867	0.889	0.912	0.936	0.961

Regresión Lineal:

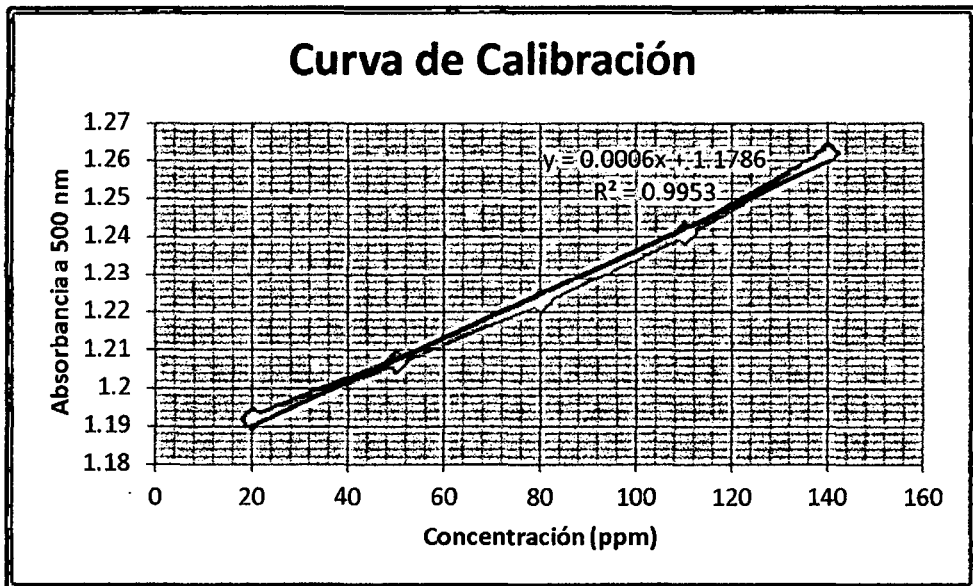


Extrapolación (lecturas por quintuplicado):	Taninos (mg/g)
1. $(0.886 - a)/b = 45.594 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0098 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1515
2. $(0.884 - a)/b = 43.040 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0098 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1430
3. $(0.885 - a)/b = 44.317 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0098 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1472
4. $(0.884 - a)/b = 43.040 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0098 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1430
5. $(0.883 - a)/b = 41.762 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0098 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1388
	$\bar{X} =$ 0.1447
	SD = 0.00482
	CV (%) = 3.33

b. Orujo Fermentado Seco de Uva

PATRONES (ppm)	B	P ₁ /20	P ₂ /50	P ₃ /80	P ₄ /110	P ₅ /140
Lecturas Experimentales	0.002	1.194	1.209	1.225	1.243	1.264
Lecturas Corregidas	---	1.192	1.207	1.223	1.241	1.262

Regresión Lineal:

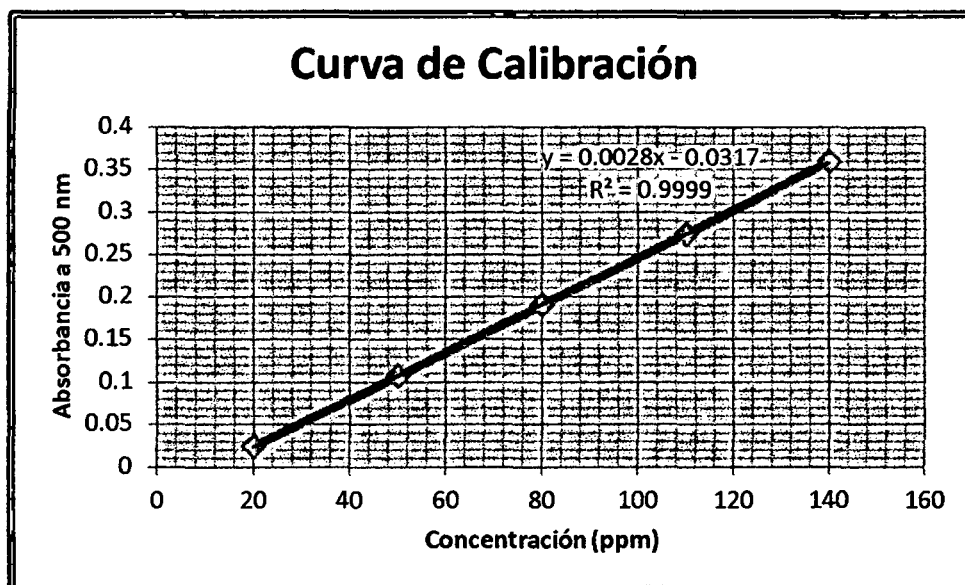


Extrapolación (lecturas por quintuplicado):	Taninos (mg/g)
1. $(1.206 - a)/b = 47.241 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0021 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1574
2. $(1.204 - a)/b = 43.793 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0021 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1459
3. $(1.204 - a)/b = 43.793 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0021 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1459
4. $(1.204 - a)/b = 43.793 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0021 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1459
5. $(1.205 - a)/b = 45.517 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.0021 \text{ g} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.1516
$\bar{X} =$	0.14934
SD =	0.00514
CV (%) =	3.44

c. Infusión de Orujo de Uva Filtrante

PATRONES (ppm)	B	P ₁ /20	P ₂ /50	P ₃ /80	P ₄ /110	P ₅ /140
Lecturas Experimentales	0.001	0.026	0.108	0.191	0.275	0.360
Lecturas Corregidas	---	0.025	0.107	0.190	0.274	0.359

Regresión Lineal:



Extrapolación (lecturas por quintuplicado):	Taninos (mg/mL)
1. $(0.036 - a)/b = 24.326 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.0811
2. $(0.040 - a)/b = 25.764 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.0859
3. $(0.041 - a)/b = 26.123 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.0871
4. $(0.037 - a)/b = 24.686 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.0823
5. $(0.039 - a)/b = 25.404 \mu\text{g/mL} \times 10 \text{ mL}/3.000 \text{ mL} \times 1 \text{ mg}/1000 \mu\text{g} =$	0.0847
$\bar{X} =$	0.08422
SD =	0.00249
CV (%) =	2.96

7.3. Anexo N° 03: Norma Sanitaria para Infusiones

NTS N° - MINSA/DIGESA-V.01.
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Grupos de alimentos

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor; entre otros, estos son:

- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regímenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especies, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y frutivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.

6.2. Criterios microbiológicos

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano:

XVII. ESTIMULANTES Y FRUTIVOS.						
XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10^2	10^3
Enterobacteriaceas	3	3	5	2	10^4	10^5

7.4. Anexo N° 04: Constancia del Análisis Microbiológico del Producto Terminado



PERÚ

Ministerio
de Salud

"Año de la Inversión para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria"

INFORME DE ENSAYO N° 071 - PI/2013

SOLICITANTE: DAMARIS DE LOS ANGELES FERNÁNDEZ PEZO							
Dirección: Morales							
Tesis: Aprovechamiento del orujo borgoña negra (<i>Vitis labrusca</i>) en bolsa filtrante							
DATOS DE LA MUESTRA (proporcionados por el solicitante)						CONTROL EN EL LABORATORIO ANALITICO	
Forma de presentación	Bolsa transparente de primer uso, conteniendo 600 g de muestra					Fecha recepción: 18.02.2013	
Muestreador	Tesisista					Fecha inicio del Ensayo 18.02.2013	
Lugar de muestreo	Planta de secado						
Fecha y hora inicio de muestreo	15.02.2013/ 9:00 am						
R E S U L T A D O							
ENSAYO							
COD. LAB	MUESTRA	Numeración Aerobios Mesófilos viables (UFC/g)	Numeración Coliformes (NMP/g)	Numeración E. Coli (UFC/g)	Numeración Mohos (UFC/g)	Numeración Levaduras (UFC/g)	Salmonella sp En 25 g
090	Orujo de uva borgoña negra fermentado secado y molido	10	<3	<3	10	< 10	Ausencia/25 g
MÉTODOS		ISO-4833-2003	ISO-4831-2006	ISO-7261-2005	ISO 7954:1987.	ISO 7954:1987	ISO 7954:1987
Nota: <3, <10 Es el límite inferior de detección del método							

Los resultados del presente Informe de Ensayo corresponden sólo a la cantidad de muestra sometida a ensayo en cada caso. Muestras agoladas en los ensayos

OBSERVACION: La muestra se encuentra dentro del límite bacteriológico permisible de la Referencia: NTS N°071 MINSA/DIGESA-V.01 RM. N° 591-2008/ Minsa. NTP 209.250

Morales, 25 de Febrero del 2013

[Handwritten signature]



COD. REG. REGIONAL DE SAN MARTIN
S.E. LABORATORIO REGIONAL DE SAN MARTIN
LAB. REG. SAN MARTIN
Médico 1470 Ricardo Arellano Romera
LABORATORIO REGIONAL DE SAN MARTIN

7.5. Anexo N° 05:

Formato N° 01: Ficha para el Análisis Sensorial de la Infusión de Orujo de Uva Filtrante

Nombre: _____ Fecha: _____ Hora: _____

Producto: Infusión de Orujo de Uva Borgoña Negra

Evalúe la muestra, marcando con una "X" en donde crea conveniente, para cada atributo de calidad organoléptica, según la siguiente escala:

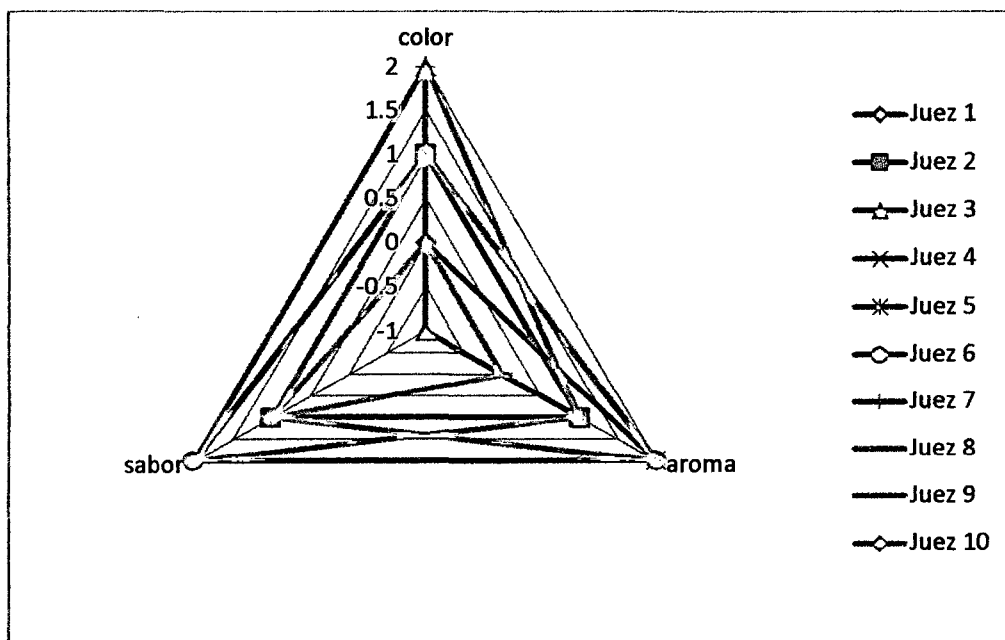
ESCALA	ATRIBUTOS		
	Color	Aroma	Sabor
<i>Me gusta mucho</i>			
<i>Me gusta ligeramente</i>			
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>			
<i>Me disgusta ligeramente</i>			
<i>Me disgusta mucho</i>			

OBSERVACIONES: _____

Muchas gracias.

7.6. Anexo N° 06: Puntuaciones y Cálculos de la Prueba Sensorial en Escala Hedónica Verbal de 5 Puntos por Atributo de Calidad

N° de Juez	ATRIBUTOS		
	Color	Aroma	Sabor
Juez 1	0	+2	+1
Juez 2	+1	+1	+1
Juez 3	+2	+1	-1
Juez 4	+1	+1	+1
Juez 5	+1	+2	+1
Juez 6	+1	+2	+2
Juez 7	+2	+1	+2
Juez 8	0	0	+1
Juez 9	+1	+2	+1
Juez 10	+1	+2	+1



Color:

1	2	3	4	5
CATEGORÍA	Valor	Nº de Panelistas por Categoría	Puntaje (2x3)	Porcentaje (3÷∑3x100)
Me gusta mucho	+2	2	+4	20
Me gusta ligeramente	+1	6	+6	60
Ni me gusta ni me disgusta	0	2	0	20
Me disgusta ligeramente	-1	0	0	0
Me disgusta mucho	-2	0	0	0
TOTAL		10	+10	100

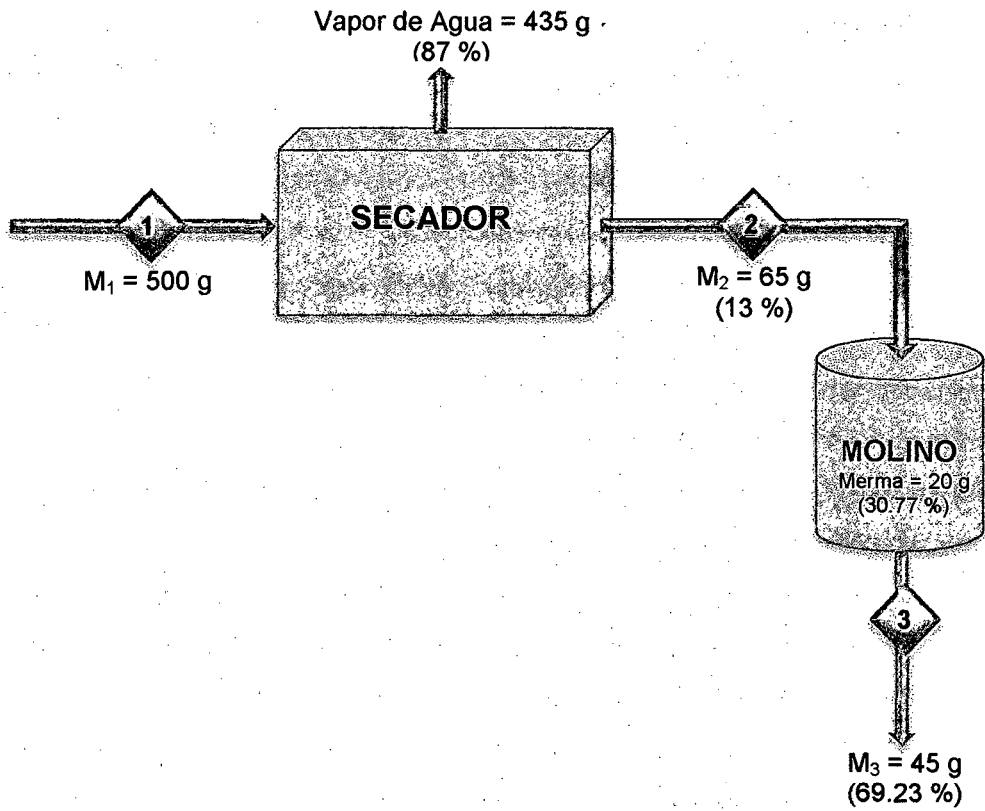
Aroma:

1	2	3	4	5
CATEGORÍA	Valor	Nº de Panelistas por Categoría	Puntaje (2x3)	Porcentaje (3÷∑3x100)
Me gusta mucho	+2	5	+10	50
Me gusta ligeramente	+1	4	+4	40
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	10
Me disgusta ligeramente	-1	0	0	0
Me disgusta mucho	-2	0	0	0
TOTAL		10	+14	100

Sabor:

1	2	3	4	5
CATEGORÍA	Valor	Nº de Panelistas por Categoría	Puntaje (2x3)	Porcentaje (3÷∑3x100)
Me gusta mucho	+2	2	+4	20
Me gusta ligeramente	+1	7	+7	70
Ni me gusta ni me disgusta	0	0	0	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	10
Me disgusta mucho	-2	0	0	0
TOTAL		10	+10	100

7.7. Anexo N° 07: Balance de Materia



7.8. Anexo N° 08: Fotografías



Figura N° 20: Descube

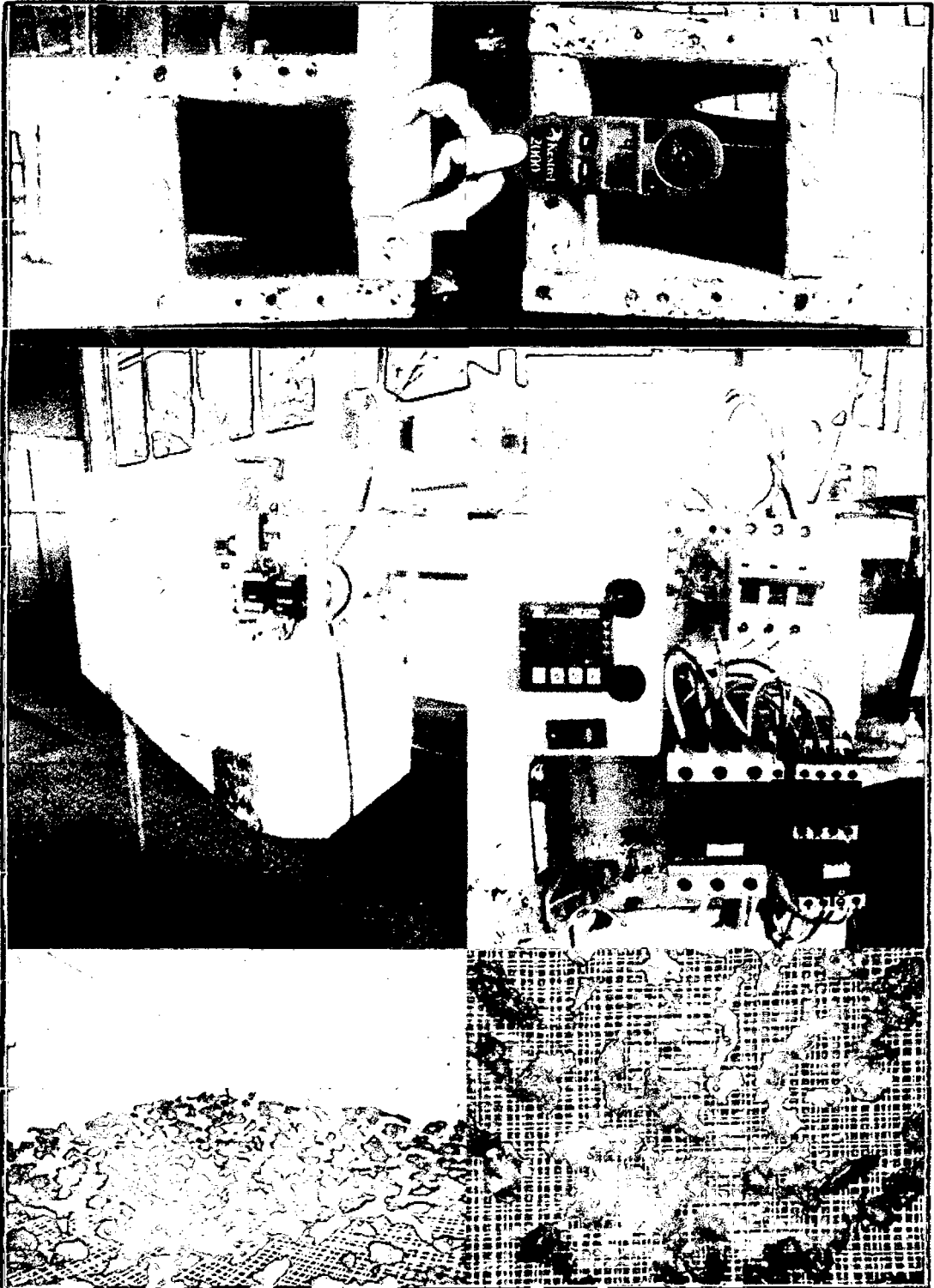


Figura N° 21: Secado

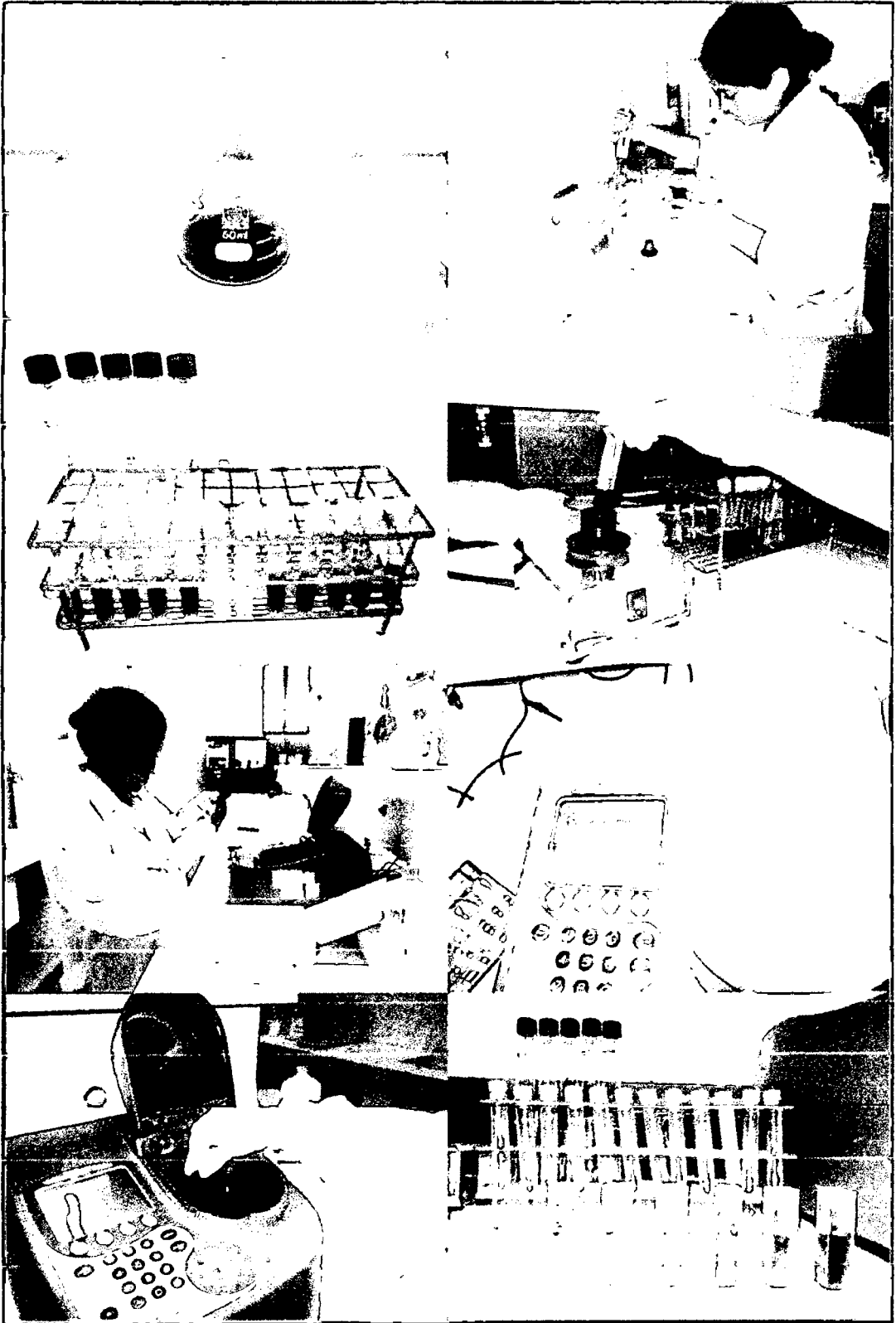


Figura N° 22: Determinación de Compuestos Fenólicos

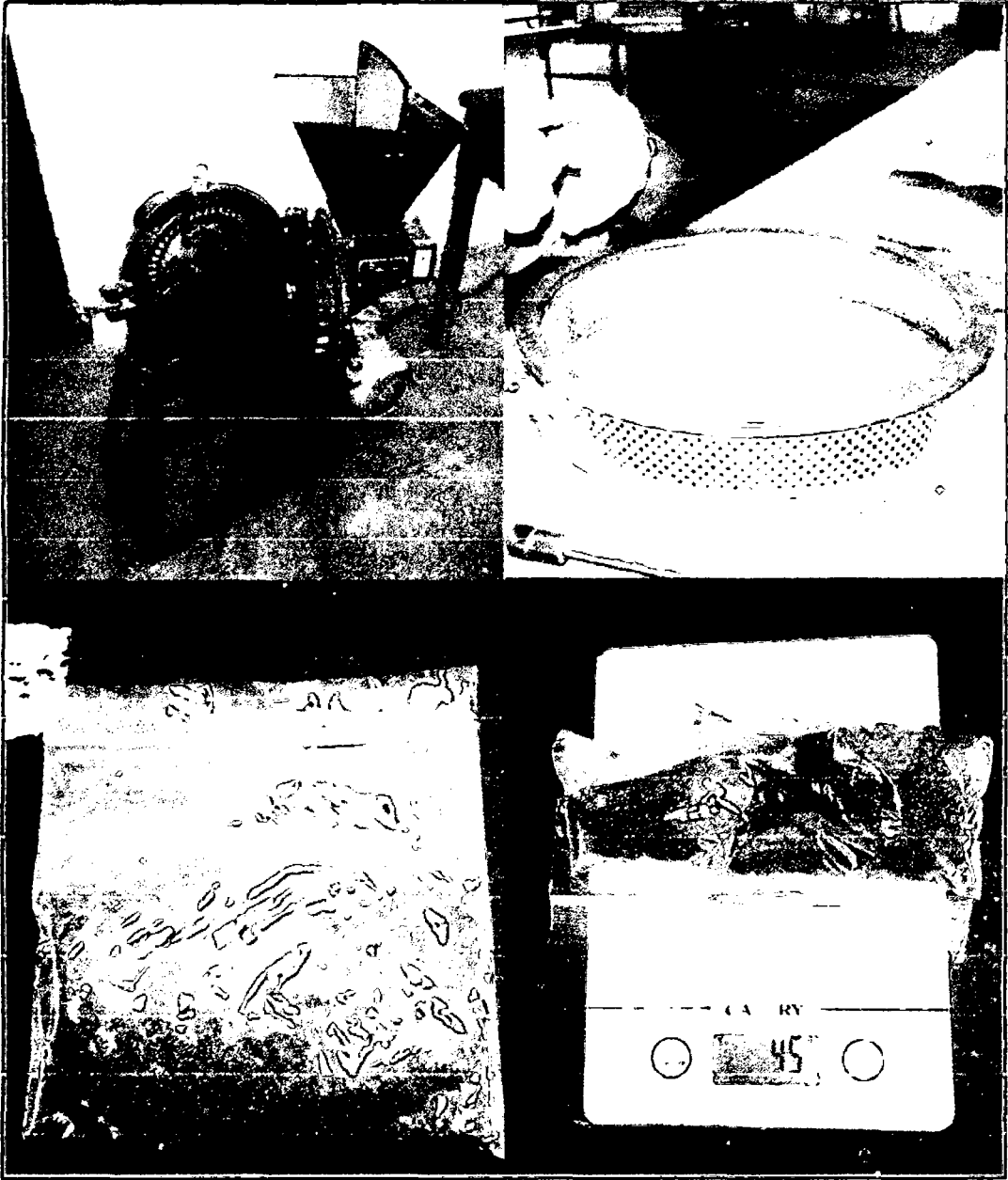


Figura N° 23: Molido

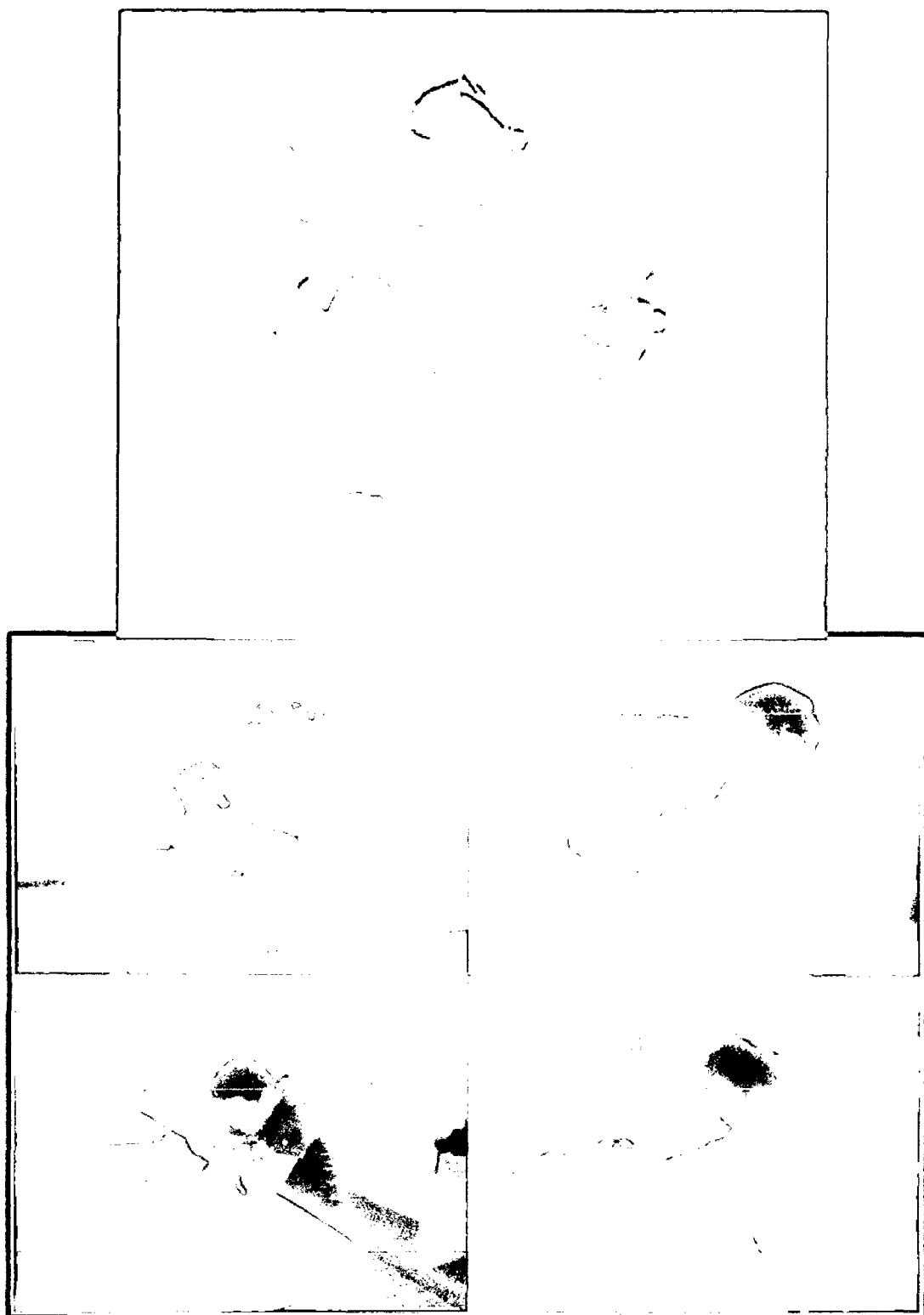


Figura N° 24: Análisis Sensorial